

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA



INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TEMA:

**INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE TRIGO
(*TRITICUM AESTIVUM L.*) POR ALMIDÓN DE ACHIRA (*CANNA EDULIS*)
EN LAS CARACTERÍSTICAS CALÓRICAS, FÍSICO- QUÍMICAS Y
ORGANOLÉPTICAS DEL CUPCAKE.**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

AUTOR: MARTHA PATRICIA HUGO RUILOVA

DIRECTORA: Dra. ANA LUCIA CHAFLA

PUYO - PASTAZA - ECUADOR

2013 - 2014

PRESENTACIÓN DEL TEMA

**INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE TRIGO
(*triticum aestivum l.*) POR ALMIDÓN DE ACHIRA (*Canna edulis*) EN
LAS CARACTERÍSTICAS CALÓRICAS, FÍSICO- QUÍMICAS Y
ORGANOLÉPTICAS DEL CUPCAKE.**

Puyo.....

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

MSc. Juan González
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

MSc. Magdalena Barreno
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MSc. Byron Herrera
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

Con la sencillez de la dicha, al haber culminado exitosamente esta investigación, expreso mi gratitud a todos quienes han colaborado en su planteamiento y ejecución.

DEDICATORIA

A mi inventor Dios, que siempre ha concedido continuar adelante, por medio de su impulso de continuar y no permitirme desmayar ante los problemas de la vida.

A la persona más especial que es mi esposo y a mis hijos por su ayuda moral a base de amor y perspicacia ha hecho posible la culminación de mis estudios.

A mi familia por su valiosa aportación, al brindar su apoyo en los momentos más necesarios y precisos.

A mi madre, por su apoyo completo y, a todas aquellas personas que de una forma u otra han ayudado a mi continuo progreso personal y profesional.

RESPONSABILIDAD

Yo, Martha Patricia Hugo Ruilova, declaro bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Estatal Amazónica puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Martha Hugo Ruilova

CERTIFICACIÓN

*Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por la Señorita Martha
Patricia Hugo Ruilova, bajo mi supervisión.*

Dra. Ana Lucia Chafra

DIRECTORA DE TESIS

ÍNDICE GENERAL

Presentación del tema	i
Agradecimiento	ii
Dedicatoria.....	iii
Responsabilidad	iv
Certificación	v
Índice general	vi
Índice de tablas.....	x
Índice de gráficos.....	xi
Índice de anexos.....	xii
CAPÍTULO 1	1
1. INTRODUCCIÓN:	1
1.2 OBJETIVOS.	3
1.3 Objetivo General	3
1.4 Objetivos Específicos:	3
1.5 Hipótesis General:.....	3
1.6 Hipótesis específicas:.....	3
CAPÍTULO 2.....	4
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1 Trigo.....	4
2.1.1 Generalidades del trigo	4
2.1.2 Composición química del trigo.	5
2.1.3 Usos industriales de la harina	5
2.2 Achira.....	6
2.3 Almidón.	6
2.3.1 Definición y generalidades.	6
2.3.2 Función de los almidones.....	8
2.3.3 Tipos de almidón	8
2.3.4 Estructura química del almidón	9
2.4 Almidón de achira (Canna edulis)	9
2.4.1 Características del almidón de achira	10

2.4.2	La calidad e impurezas que contiene el almidón de achira.	11
2.4.3	Comparación del almidón de achira con otras especies vegetales.	11
2.5	El almidón de achira en la industria alimentaria	13
2.6	Cupcake.	13
2.6.1	Definición.	13
2.7	Leche	14
2.7.1	Leche de vaca	15
2.7.2	Utilización de la leche de vaca en la pastelería.....	15
2.8	Edulcorantes	16
2.8.1	Azúcar refinada	16
2.8.2	Definición	16
2.9	Ingredientes y sus funciones.....	17
2.9.1	Harina pastelera.....	17
2.9.2	Huevos	17
2.9.3	Polvo de hornear	18
2.9.4	Canela.....	18
2.9.5	Sal.....	18
2.9.6	Mantequilla.....	18
2.10	El valor energético de los alimentos.....	19
2.11	Normativa.....	20
2.12	Análisis física-química.....	20
2.12.1	Evaluación física – química de los cupcake.....	20
2.13	Análisis bromatológico.	23
2.13.1	Evaluación de la composición bromatológica del cupcake.....	23
2.14	Determinación de la rentabilidad económica.....	26
2.14.1	Relación de Beneficio Costo.	26
CAPÍTULO 3.....		28
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	28
3.1	Localización y duración del experimento.....	28
3.1.1	Unidades experimentales.....	28

3.2	Materiales, equipos e instalaciones.....	29
3.2.1	En la elaboración de los cupcake.....	29
3.2.2	De Laboratorio	30
3.2.3	Pruebas Físicas	32
3.2.4	Materiales De oficina.....	33
3.2.5	Tratamiento y diseño experimental.	33
3.3	Factores de estudio.....	34
3.4	Unidad experimental.	34
3.5	Mediciones experimentales.....	35
3.6	Manejo del experimento	36
3.7	Manejo del experimento.....	37
3.7.1	Proceso agroindustrial.....	37
3.7.2	Flujograma para la elaboración del Cupcake.....	38
3.8	Análisis estadístico.....	39
3.9	Metodología de evaluación.	39
3.9.1	Análisis físico químico	39
3.9.2	Análisis organoléptico	45
3.9.3	Pruebas Afectivas	46
3.9.4	Análisis económico.....	47
	CAPÍTULO 4.....	48
4.	RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSIÓN.	48
	CAPÍTULO 5.....	69
5.	CONCLUSIONES.....	69
	CAPÍTULO 6.....	70
6.	RECOMENDACIONES	70
	CAPÍTULO 7	71
7.	RESUMEN	71
	CAPÍTULO 8.....	73
8.	SUMMARY.....	73
	CAPÍTULO 9.....	74
9.	LITERATURA CITADA.....	74

CAPÍTULO 10.....	77
10. ANEXOS.....	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Composición química de la harina de trigo	5
Tabla 2.	Composición química del almidón de achira (Canna edulis).....	10
Tabla 3.	Tabla de comparación de tipos de almidones.....	12
Tabla 4.	Composición Química de la leche de vaca	15
Tabla 5.	Composición química del azúcar.	16
Tabla 6.	Composición del rizoma de achira (100 gramos).....	20
Tabla 7.	Condiciones meteorológicas de la zona (2013).	28
Tabla 8.	Esquema del experimento	34
Tabla 9.	Esquema del Adeva.....	34
Tabla 10.	Composición de los tratamientos	36
Tabla 11.	Encuesta para el panel.	47
Tabla 12.	Valoración Físico Químico de los Cupcake.....	56
Tabla 13.	Evaluación de la Composición Bromatológica del Cupcake	63
Tabla 14.	Análisis Organoléptico.	67
Tabla 15.	Beneficio costo.....	68

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Rendimiento	49
Gráfico 2.	Densidad Aparente.....	50
Gráfico 3.	Potencial de Hidrógeno (pH)	51
Gráfico 4.	Valor Calórico, kcal/100g.....	52
Gráfico 5.	Efecto Ligante, %	54
Gráfico 6.	Humedad %.....	57
Gráfico 7.	Materia Seca %	58
Gráfico 8.	Proteína Bruta, %	59
Gráfico 9.	Fibra, %	60
Gráfico 10.	Cenizas y Materia Orgánica	61
Gráfico 11.	Granulo de almidón de Achira.....	82
Gráfico 12.	Pesado de insumos.....	82
Gráfico 13.	Ablandamiento de la grasa.....	83
Gráfico 14.	Adición de huevos y homogenizado con la grasa.	83
Gráfico 15.	Adición de insumos y homogenizado de las dos masas	84
Gráfico 16.	Moldeo de la masa final.....	84
Gráfico 17.	Horneado de la masa.	85
Gráfico 18.	Enfriamiento y almacenado del producto terminado.....	85
Gráfico 19.	Determinación de porcentaje de gluten.....	86
Gráfico 20.	Determinación de proteína.	86
Gráfico 21.	Medición del pH.....	87

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza del contenido nutricional (%), del cupcake elaborado con distintos porcentajes de almidón de achira.....	77
Anexo 2. Elaboración del Cupcake con distintos porcentajes de almidón de achira.	82
Anexo 3. Normas de pastelería (Internacionales).....	88
Anexo 4. Resultados de laboratorio	103

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN:

Los productos de panadería y pastelería son unos de los productos con mayor producción y consumo a nivel mundial. En el Ecuador, la industria panadera y pastelera aumenta debido al crecimiento del consumo principalmente debido al cambio en los hábitos de alimentación de la población, prefiriendo alimentos listos para consumir y que deleite al consumidor a un bajo costo.

Menciona que la aparición en el mercado de los alimentos funcionales surgió como una respuesta al cambio de conducta a nivel mundial de los consumidores preocupados por la calidad de su alimentación y la necesidad de tener acceso a una alimentación que proteja su salud. En este sentido, la responsabilidad de la industria alimentaria fue responder a esta emergente preocupación diseñando y lanzando al mercado productos que se adaptarán a las exigencias de este tipo de consumidores, como lo demuestra la presencia en los supermercados de una interesante gama de productos con estas características. (Vasconcellos JA. 2000), (Hoogenkamp HW. 1994).

Menciona el interés de la comunidad científica por el estudio del almidón y sus efectos beneficiosos en el organismo como resultado de su fermentación por parte de la flora bacteriana ha sido ampliamente divulgado en la literatura científica dando origen entre otros compuestos a ácidos grasos de cadena corta (AGCC), entre ellos el butirato que a su vez es uno de los nutrientes preferido por la flora colónica. (Topping DL, 2001).

Los almidones resistentes son dignos de destacar no sólo por los ya mencionados beneficios para la salud si no también, porque su inclusión en formulaciones alimenticias no alteran características organolépticas como lo hacen tradicionalmente las fuentes ricas en fibra. (Yue P, Waring S. 1998).

La achira (*Canna edulis*) es un recurso natural que se encuentra en el área de la Serranía ecuatoriana, por sus características físicas químicas es una excelente fuente de almidón. En nuestro medio el almidón de achira es una alternativa en productos de pastelería y repostería que no se ha utilizado por desconocer las características y cualidades que pueden conferir a un producto terminado, como tortas, pasteles, bizcochos de cuajada, entre otros. (Yue P, Waring S. 1998).

Es por esto que la presente investigación permite, analizar la “Influencia del almidón de achira (*Canna edulis*) para elaboración de un cupcake; como una alternativa para la industria pastelera con el desarrollo de una tecnología que permitirá utilizar el almidón de achira, como ingrediente básico en la elaboración de cupcake nutricional, aprovechando y diversificando los recursos naturales de nuestro país, y entregando una alternativa que apunte a satisfacer las necesidades de los consumidores interesados en productos que contribuyan a su salud y bienestar. (Patricia Hugo, 2013)

1.2 OBJETIVOS.

1.3 Objetivo General

- Determinar la sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum aestivum* L.) por almidón de achira (*Canna edulis*) en las características calóricas, físico- químicas y organolépticas del cupcake.

1.4 Objetivos Específicos:

- Determinar el nivel de sustitución de almidón de achira con los porcentajes de (0, 20, 30, 40, 50 %) por la harina de trigo en la elaboración de cupcake.
- Determinar la energía y valor calórico del almidón de achira.
- Evaluar las características calóricas, físicas químicas y organolépticas del cupcake.
- Establecer la rentabilidad del producto mediante el indicador beneficio/costo (B/C).

1.5 Hipótesis General:

La elaboración del cupcake a partir de la sustitución parcial de almidón de achira (*Canna edulis*) no modificará las características propias del cupcake.

1.6 Hipótesis específicas:

- El mejor tratamiento se obtendrá en niveles alto de sustitución de almidón de achira.
- El cupcake elaborado a base de la sustitución parcial de harina de trigo por almidón de achira reducirá los costos de producción.

CAPÍTULO 2

2. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1 Trigo

Es una planta gramínea de la familia del césped, su crecimiento promedio es de un metro de altura. Sus hojas brotan muy pronto y van seguidas por tallos muy delgados rematados por espigas de cuyos granos molidos se saca la harina. (Canimolt, 2014)

2.1.1 Generalidades del trigo

El trigo generalmente es transformado en harina, y ésta es destinada principalmente para la fabricación de pan, galleta, pasteles, tortillas, pastas para sopa y otros productos. Uno de los elementos nutritivos más importantes es la proteína, misma que se encuentra contenida en el gluten, el cual facilita la elaboración de levaduras de alta calidad, necesarias para la panificación. (Juan Pablo Sanz, 2014)

El valor nutritivo del trigo y de los productos derivados de sus harinas, siempre fuente importante de alimento para la humanidad, ya que aportan energía, proteína, vitaminas y minerales. (Juan Pablo Sanz, 2014)

2.1.2 Composición química del trigo.

Tabla 1. Composición química de la harina de trigo

COMPONENTES	PORCENTAJE (%)
Humedad	12,0 – 14,0
Carbohidratos	65,0 – 70,0
Proteína	7,0 – 15,0
Grasa	1,5 – 2,5
Fibra	2,0 – 2,5
Cenizas	1,5 – 2,0

Fuente: Profichef Restaurantes. Recuperado 27 de febrero del 2014.

2.1.3 Usos industriales de la harina

Las harinas tienen múltiples aplicaciones en la industria alimentaria y se utilizan habitualmente en repostería, mezcladas con grasas y aceites, azúcar y otros componentes como el cacao, la vainilla y otras esencias. Con ellas se prepara una gran variedad de productos que incluye pasteles, tortas, bizcochos, galletas, rosquillas y hojaldres. Asimismo se emplean para elaborar pastas, para lo cual se usan harinas de trigo duro, si bien en algunos países se dispone también de pastas hechas a partir de la harina de soja. (El gastrónomo, 2014)

La inmensa mayoría de la harina de trigo producido se emplea para fabricar pan. La variedad más apropiada para este tratamiento es el trigo crecido en climas secos, que posee mayor dureza y alcanza un valor en proteínas comprendido entre el 11 y el 15%. Los trigos de clima húmedo, de contenido proteínico más bajo, son más blandos y recomendables para la producción de pastas y tortas. Aunque la mayor parte del trigo sembrado se utiliza para

el consumo alimenticio humano y alrededor del 10% se destina a nueva siembra, se reservan pequeños porcentajes para empleo industrial en la elaboración de féculas, almidones, pastas, dextrosas, alcoholes y otros productos. Los trigos de calidades no aptas para el consumo humano, así como los subproductos de la molienda, se utilizan como alimentos para el ganado y los animales domésticos. (El gastrónomo, 2014)

2.2 Achira.

La achira (*Canna edulis*) es una planta típica de la sierra ecuatoriana; caracterizada por el tamaño grande de sus hojas verdes o moradas. Es una de las primeras plantas domesticadas en la zona andina. Desarrolla un rizoma comestible de gran tamaño, que puede llegar a medir más de 60 cm de longitud y pesar 27 kg. (Montaldo, A. 1967)

La achira es una de las plantas que produce mayor rendimiento de almidón por unidad superficie, el rendimiento varía con la edad de los rizomas. (Montaldo, A. 1967)

Químicamente, el almidón es un hidrato de carbono que desde el punto de vista de sus múltiples usos en la industria, es después del azúcar, el carbohidrato más importante cuyas fuentes son los cereales y los tubérculos. (García Bernal, H. R Y Coca Cadena, A. 1998).

2.3 Almidón.

2.3.1 Definición y generalidades.

El almidón se conoce hace miles de años, siendo llamado por los romanos *amylium*, palabra derivada del griego *amylón*, que significa “harina que no requiere molienda”. Químicamente, el almidón es un hidrato de carbono que

desde el punto de vista de sus múltiples usos en la industria, es después del azúcar, el carbohidrato más importante cuyas fuentes son los cereales y los tubérculos. (Cheftel, J. 1983).

Almidón, nombre común de un hidrato de carbono complejo, $(C_6H_{10}O_5)_x$, inodoro e insípido, en forma de grano o polvo, abundante en las semillas de los cereales, en los bulbos y tubérculos. Las moléculas de almidón están compuestas de cientos o miles de átomos, que corresponden a los distintos valores de x , de la fórmula anterior, y que van desde unos cincuenta a varios miles. (Cheftel, J. 1983).

“los almidones son polisacáridos vegetales. Fisiológicamente son sustancias de reserva, análogas al glicógeno animal y no a los constituyentes de estructura del tipo de celulosas o pectinas. El almidón es fabricado por las plantas verdes durante la fotosíntesis. (Cheftel, J. 1983).

Forma parte de las paredes celulares de las plantas y de las fibras de las plantas rígidas. A su vez sirve de almacén de energía en las plantas, liberando energía durante el proceso de oxidación en dióxido de carbono y agua. Los gránulos de almidón de las plantas presentan un tamaño, forma y características específicas del tipo de planta en que se ha formado el almidón. (Cheftel, J. 1983).

La digestión del almidón por el cuerpo humano sigue el siguiente proceso: la hidrólisis comienza en la boca por la acción de la enzima presente en la saliva y se completa en el intestino delgado. (Cheftel, J. 1983).

2.3.2 Función de los almidones.

“La función nutricional de los almidones es muy importante porque constituye, después de la hidrólisis digestiva en glucosa, la principal fuente de calorías de la alimentación humana”. El mismo autor menciona que, “los almidones tienen un papel importante en la tecnología alimenticia, debido a sus propiedades fisicoquímicas y funcionales. Se utilizan como agentes espesantes y también para aumentar la viscosidad de las salsas y potajes, agentes estabilizantes de geles o emulsiones, así como elementos ligantes y agentes de relleno.” (Cheftel, J. 1983).

2.3.3 Tipos de almidón

“Existen en la naturaleza al menos tres tipos de almidón. Los gránulos están constituidos por amilasa y amilopectina, pero la forma en que esas cadenas se asocian en una estructura supramolecular para conformar lo que llamamos el gránulo, varía el grado de cristalinidad y forma en que esas moléculas se han asociado de manera cristalina determina patrones de difracción de rayos x distintos. Los patrones naturales de los almidones son el patrón tipo A, patrón tipo B y patrón tipo C. (Juscelino Tobar, 1993.)

El patrón tipo A, es típico de todos los cereales; los almidones aislados de tubérculos, típicamente la achira, papa y banano tienen un patrón tipo B. El tipo B condiciona al almidón a una susceptibilidad de degradación por enzimas mucho más limitada que en el caso tipo A; los almidones tipo A en estado crudo son digeridos de manera lenta pero eficiente por las enzimas amilolíticas, no así los de tipo B, como el de la achira. (Juscelino Tobar, 1993.)

2.3.4 Estructura química del almidón

Los almidones son mezclas, en proporciones variables, de dos tipos de constituyentes, amilosa y amilopectina. (Braverman J.1980)

Amilosa (polímero de cadena lineal)

Es un producto de la condensación de D-glucopiranosas por medio de enlaces glucosídicos α -(1,4), que establece largas cadenas lineales con 200 -2500 unidades y pesos moleculares hasta un millón; es decir, la amilosa es una α - D- (1,4)-glucano cuya unidad repetida es la maltosa. Debido a su naturaleza cristalina, la amilosa solo se hincha a una temperatura elevada, la mayoría de los almidones con tener alrededor de 25 % de amilosa. (Braverman J.1980)

Amilopectina (polímero de cadena ramificada)

La diferencia de la amilosa en que contiene ramificaciones en que le dan una forma molecular a la de un árbol; las ramas están unidas al tronco central (semejante a la amilosa) por enlaces α - D – (1,6), localizadas cada 15 – 25 unidades lineales de glucosa. Su peso molecular es muy alto ya que algunas fracciones llegan a alcanzar 200 millones saltones. La amilopectina constituye alrededor del 25% de los almidones más comunes. (Braverman J.1980).

2.4 Almidón de achira (*Canna edulis*)

La achira es una de las plantas que produce mayor rendimiento de almidón por unidad de superficie, el rendimiento varía con la edad de los rizomas. El almidón de achira se lo obtiene de las raíces de la planta las mismas que

son largas tuberosas y fusiformes, que miden de 5 a 30 cm. de largo y 10 cm. de diámetro. (Inatsu, 1983)

El almidón de achira es de forma ovoide, de gran tamaño, de apariencia transparente y sin coloración propia. Dentro de la diversidad de almidones, el de achira se identifica con mayor facilidad por su considerable rapidez de sedimentación, proporcionada principalmente, por el mayor diámetro de partícula. (Inatsu, 1983)

Tabla 2. Composición química del almidón de achira (*Canna edulis*).

COMPONENTES	%
ALMIDÓN	71,1 - 81,3
HUMEDAD	13,6 - 23,4
PROTEINA	0,18 - 0,71
GRASAS	0,048 - 0,09
CENIZAS	0,17 - 0,4
FIBRAS	0,0023 - 0,0053

FUENTE: DIAS G. E; (“La Achira” Alternativa Agroindustrial para áreas de economía campesina 2003, 2007-06).

2.4.1 Características del almidón de achira

Expresa que el almidón de achira, comparado con el almidón de papa, tiene un tamaño de gránulo más largo, alta resistencia a la digestión enzimática. Tiene un alto contenido de amilasa (27.1%). (Inatsu, 1983)

“Al microscopio electrónico, el almidón de achira presenta formas de óvalos y elipses. Tiene un alto contenido de lípidos, cenizas y proteínas, además de un elevado y significativo contenido de amilasa”. (Soni, 1990)

Las características físicas tales como; color: blanco grisáceo, textura: polvosa, olor y sabor: neutro, debe cumplir el almidón de achira para su posterior uso. (Días, 2003)

2.4.2 La calidad e impurezas que contiene el almidón de achira.

La calidad está determinada por sus características generales, tamaño del grano, grosor y ausencia de manchas e impurezas, puede detectarse inspeccionándolo. (Días, 2003)

No obstante, el mejor modo de medir el valor comercial del almidón es el estudio de las propiedades más específicas, como contenido de humedad, acidez, contenido de proteínas, capacidad de absorción de agua, grado de granulación y color. (Días, 2003)

El almidón de achira, limpio y puro, obtenido de un proceso de extracción y comercializado sin adición de materias similares y / o mejoradores, debe presentar como características físicas: color blanco grisáceo, olor y sabor neutro, textura polvosa. (Días, 2003)

2.4.3 Comparación del almidón de achira con otras especies vegetales.

La achira produce el gránulo de almidón más grande (30-100 micras de diámetro) de todas las especies vegetales conocidas (maíz, trigo, yuca y papa entre 10-30 micras de diámetro). Por esta razón es digerido fácilmente por el organismo y posee un alto grado de proteína; además es resistente a esterilización. (Días, 2003)

Tabla 3. Tabla de comparación de tipos de almidones.

TIPO DE ALMIDÓN	% AMILOSA	TAMAÑO (MICROMETRO)	T GEL °C	PERDIDA DE VISCOSIDAD	RESISTENCIA a:
Achira	31 - 38	25 - 45	64 - 72	10	Esterilización
Papa	16 - 28	23 - 31	58 - 67	-100	Ninguna
Yuca	13 - 15	11 - 12	62 - 68	-100	Congelación y acidez
Maíz	20 - 25	12 - 15	62 - 72	-110	En menor grado a la esterilización
Trigo	17 - 32	13 - 19	52 - 68	-40	Ninguna

FUENTE: <http://achirasdecolombia.com/almidon.htm>(2007-02)

La tabla indica el porcentaje de amilosa está íntimamente relacionado con la resistencia a la esterilización debida a la naturaleza cristalina de la amilosa donde solo hay hinchazón a altas temperaturas. Por esta razón, el almidón de achira y el de maíz al tener alto porcentaje de amilosa resiste a la esterilización. (Días, 2003)

La pérdida de viscosidad en porcentaje nos indica el comportamiento de la pasta del almidón a temperaturas elevadas; si el valor es negativo, nos indica una pérdida de este porcentaje en la viscosidad inicial de la pasta del almidón, por esta razón si el valor negativo es alto nos indica que la pasta no resiste altas temperaturas. Se observa el único valor positivo que corresponde al almidón de achira, ratificando su alta resistencia a la esterilización. (Días, 2003)

La composición del almidón y particularmente la proporción de amilosa/amilopectina determinan las propiedades funcionales del almidón. Por ejemplo la amilosa favorece la gelificación de sus pastas durante el enfriamiento. (Días, 2003)

El almidón de achira tiene mejores propiedades fisicoquímicas y resiste más a los procesos estresantes (propios de los procesos industriales) que los almidones provenientes de fuentes cereales tales como el de maíz y el de trigo. Por no utilizarse insecticidas para el manejo de plagas en el cultivo, se considera un producto orgánico. (Días, 2003)

2.5 El almidón de achira en la industria alimentaria

Aprovechando sus características especiales como alta viscosidad del gel, temperatura de gelificación relativamente baja, tamaño puede ser empleado el almidón de achira en diferentes áreas de pastelería. (Días, 2003)

El almidón de achira es de fácil digestión por lo que se utiliza en alimentos para niños, ancianos o personas con problemas digestivos, y también se elaboran mazamorra, panes, bizcochos, galletas. (Días, 2003)

2.6 Cupcake.

2.6.1 Definición.

Este dulce surge en el siglo XIX. Antes de que surgieran los moldes para hacer muffins, solían hacerse en tazones, cazuelas de barro o ramequines, siendo este el significado de su nombre en inglés (cup y cake). (Celigueta, 2014)

Es una receta de origen estadounidense, e incluye añadidos como glaseados y virutas. (Celigueta, 2014)

En los últimos años, los cupcake se volvieron muy populares entre los niños, especialmente como postres o dulces obligados en las fiestas infantiles, con sus sabores tradicionales de vainilla y chocolate. (Celigueta, 2014)

Cupcake (literalmente pastel o en taza), también conocido como fairy cake o pastel de taza, es una pequeña tarta para una persona, frecuentemente cocinada en un molde similar han empleado para hacer magdalenas o muffins. (Celigueta, 2014)

2.7 Leche

La leche se define como "el producto íntegro del ordeño completo e ininterrumpido de una hembra lechera sana, bien alimentada y no fatigada, que debe ser recogida higiénicamente y que no debe contener calostro". (Veisseyre, 1988).

La leche es un líquido blanco, opaco, dos veces más denso que el agua, de sabor ligeramente azucarado y de olor poco acentuado. Constituye un sistema químico y físico-químico muy complejo y, de modo esquemático, se puede considerar como una emulsión de materia grasa en una solución acuosa que contiene numerosos elementos, unos en disolución y otros en estado coloidal. (Veisseyre, 1988).

2.7.1 Leche de vaca

Tabla 4. Composición Química de la leche de vaca

COMPONENTES	%
Grasa	3,68
Azúcar	4,94
Proteína	
Caseína	2,88
Albumina	0,51
Sales Minerales	
Cenizas	0,72
Sólidos	12,73
Agua	87,27

FUENTE: <http://es.geocities.com/bonidavi/nueva/nutri7.html>(2007-05)

2.7.2 Utilización de la leche de vaca en la pastelería.

La leche mejora el valor nutritivo y el sabor de los productos de repostería, pues todos los componentes de la leche tienen influencia en la masa y productos terminados. Se utiliza principalmente en la elaboración de masas de levadura (bizcochos), también para helados, cremas, etc. (Xolido Systems, S.A., 2014)

- Las proteínas de la leche coagulan, haciendo la masa más esponjosa.
- La caseína es muy sensible al ácido y la albúmina al calor.
- El azúcar de la leche no es fermentable, pues ni la harina ni la levadura contienen enzimas que descompongan la lactosa. Por ello permanece en los productos de repostería mejorando su gusto y produciendo una corteza más dorada y crujiente.
- Las sales minerales fortifican el gluten, retrasan la fermentación pero el producto resulta con poros pequeños. (Xolido Systems, S.A., 2014)

2.8 Edulcorantes

2.8.1 Azúcar refinada

2.8.2 Definición

El proceso de fabricación de azúcar refinada de alta pureza de la caña de azúcar utiliza procesos físico - químicos naturales para quitar las impurezas, que podrían resultar dañinas para el organismo. (Chemie, 2013)

Tabla 5. Composición química del azúcar.

COMPONENTES	VALORES
Carbohidratos Totales	7g
Sacarosa	99,40%
Sodio	0g
Proteína	0g
Calorías	27
Grasas	0g

FUENTE: Ingenio Azucarero del Norte “Azúcar Tababuela”. (2007-07)

El azúcar se usa como componente de alimentos caseros e industriales. Se utiliza como edulcorante, también por su efecto suavizante, que permiten crear tal efecto en la proteína de la harina. Los azúcares reducen el punto de caramelización de la mezcla líquida, permitiendo la creación de color en la corteza, aún a una temperatura baja. Los azúcares ayudan a retener la humedad que queda en el producto ya horneado, lo que aumenta la calidad y vida útil del producto. (Ingenio Azucarero del Norte “Azúcar Tababuela”, 2007-07)

2.9 Ingredientes y sus funciones.

2.9.1 Harina pastelera

Una harina micronizada es aquella que se ha triturado nuevamente reduciéndole el tamaño de la partícula. Una harina panificable, normal tiene entre 110 y 180 micras de granulometría, las harinas micronizadas son las que tienen una granulometría entre 40 y 80micras. Este tipo de harina, al tener reducido el tamaño de la partícula, el granulo queda mucho más hidratado, durante el batido de la masa, y por tanto el desarrollo y la esponjosidad de la magdalena y de todas aquellas masas batidas es mayor en comparación con los productos elaborados con harina normal. (Serna Saldivar, Othon, 1996)

Otra gran ventaja es que aumenta el rendimiento, puesto que en el proceso de micronización pierde humedad siendo más seca. Al mismo tiempo la absorción es de 1,5% mayor que la harina normal. (Serna Saldivar, Othon, 1996)

2.9.2 Huevos

El huevo es un elemento imprescindible en la pastelería, especialmente en las masas fermentadas y batidas. En el caso de las masas fermentadas, la utilización de huevo otorga el color amarillo característico que las torna más sedosas y suaves, con un sabor especial, aumentando la conservación de los productos. (José Velásquez, 2013)

Para las masas batidas, bizcochuelos, el huevo es fundamental para obtener una buena miga dar mayor emulsión y aumentar el volumen, obtener una textura más esponjosa, además de permitir que se conserven más blandas durante más tiempo. (José Velásquez, 2013)

2.9.3 Polvo de hornear

Se entiende por polvo para hornear a la mezcla de agentes leudantes químicos que, en condiciones adecuadas, liberan anhídrido carbono y se utiliza con el fin de levantar y hacer esponjosa la masa preparada con harina o almidones. (Q.F. A.Montesano, I.Duran, L. Viñales, 2007)

2.9.4 Canela

La canela se obtiene de la corteza del canelo, un árbol de hoja perenne, de la familia de las lauráceas (laurel). (Microsoft ® Encarta ® 2006.Microsoft Corporation, 2007-08)

Su aroma especial la hace imprescindible en pastelería para aromatizar pasteles, mousses y cremas. En la cocina se emplea fundamentalmente en postres (arroz con leche, natillas, etc.). (Microsoft ® Encarta ® 2006.Microsoft Corporation, 2007-08)

2.9.5 Sal.

La incorporación de una mínima cantidad de sal fina realza el sabor de las masas y contribuye a darles coloración durante el horneado. ([Http://www.mdp.edu.ar/usuarios/pernodoc/panaderia%20y%20reposteria.pdf](http://www.mdp.edu.ar/usuarios/pernodoc/panaderia%20y%20reposteria.pdf), 2014)

2.9.6 Mantequilla

La mantequilla es un derivado lácteo que tiene importancia como alimento por la grasa que contiene. Nutricionalmente esta grasa es importante porque transmite las vitaminas liposolubles de la leche como son las vitaminas A, D y E, principalmente. En cuanto a su valor energético es equivalente al de otras grasas y aceites. (L García y V Olmo, 2010)

Desde el punto de vista legal, la mantequilla se define como el producto graso obtenido exclusivamente de leche o nata de vaca higienizada. (L García y V Olmo, 2010)

2.10 El valor energético de los alimentos.

Expresa el valor energético o valor calórico de un alimento es proporcional a la cantidad de energía que puede proporcionar al quemarse en presencia de oxígeno. Se mide en calorías, que es la cantidad de calor necesario para aumentar en un grado la temperatura de un gramo de agua. Como su valor resulta muy pequeño, en dietética se toma como medida la kilocaloría, (1 Kcal. = 1.000 calorías). Las dietas de los humanos adultos contienen entre 1.000 y 5.000 kilocalorías por día. (Unid, 2014).

Cada grupo de nutrientes energéticos glúcidos, lípidos o proteínas tiene un valor calórico diferente y más o menos uniforme en cada grupo. Para facilitar los cálculos del valor energético de los alimentos se toman unos valores estándar para cada grupo: un gramo de glúcidos o de proteínas libera al quemarse unas cuatro calorías, mientras que un gramo de grasa produce nueve. (Unid, 2014).

Recordemos que no todos los alimentos que ingerimos se queman para producir energía, sino que una parte de ellos se usa para reconstruir las estructuras del organismo o facilitar las reacciones químicas necesarias para el mantenimiento de la vida. Las vitaminas y los minerales, así como los oligoelementos, el agua y la fibra se considera que no aportan calorías. (Unid, 2014).

En las tablas de composición de los alimentos, además de los contenidos de macro y micronutrientes, podemos encontrar una referencia aproximada de la densidad o valor energético de cada alimento. (Unid, 2014).

Tabla 6. Composición del rizoma de achira (100 gramos)

COMPONENTES	CANTIDAD
Valor Energético (calorías)	130,00
Humedad g	66,80
Proteína g	0,90
Grasa g	0,10
Carbohidratos totales g	31,30
Fibra g	0,50
Cenizas g	0,90
Calcio mg	15,00
Fosforo mg	63,00
Hierro mg	63,00
Vitamina a mg	Tz
Tiamina a mg	0,03
Riboflavina mg	0,01
Niacina mg	0,40
Ácido ascórbico mg	7,00

FUENTE: Pérez y Pacheco 1989.

2.11 Normativa

La elaboración del cupcake está basada en la Normas de pastelería (Internacionales); Código Alimentario Español.

2.12 Análisis física-química.

2.12.1 Evaluación física – química de los cupcake.

a) Rendimiento.

En su investigación realizada utilizando almidón de achira para la elaboración de muffins, obtiene resultados similares a los del presente ensayo, manifestando que conforme se incrementa el % de almidón de achira se incrementa los rendimientos productivos. (Corrales, J., 2009),

El almidón actúa estabilizando las características físicas de los alimentos a los que se adiciona, proporcionando textura, consistencia y estabilidad, lo cual permite que el alimento incremente su rendimiento y se presente como recién preparado en el momento de su consumo. (Choncano, A. 2009).

b) Densidad aparente

Menciona Desde el punto de vista físico en la elaboración de productos, cuando más denso es el producto, más duros son estos y presentan un menor grado de expansión lo cual produce mayor dificultad en la absorción de agua y menor solubilidad en ella. (Zazueta – Morales, 2003).

En general estos datos congruentes con lo que menciona, en su investigación, donde se obtiene productos pasteleros con una densidad aparente mayor cuando no se incluye almidón en la formulación. (Torres, K ,2007).

c) Potencial hidrogeno (pH)

Cuando alguien no se siente bien, muy a menudo es porque su cuerpo tiene un pH muy ácido. El cuerpo debe tener un pH ligeramente alcalino, entre 7,1 y 7,4; un pH de 7 es neutro y un pH por debajo de 7 es ácido. Las células del cuerpo necesitan un pH alcalino normal para funcionar adecuadamente. (Pauling, 1994)

El pan o pastelería se conserva más tiempo si su valor pH está comprendido entre 4.0 y 5.8, para evitar la reproducción de microorganismos patógenos. (Pauling, 1994)

Reportaron una disminución de la densidad aparente al incrementar la concentración de sustancias de pH básico lo cual fue atribuido a la

degradación molecular del almidón, produciéndose un rompimiento de las moléculas del almidón generando azúcares reductores en donde pudieran enlazarse en mayor cantidad los grupos fosfatos formando monoésteres y diésteres de fosfato de almidón reduciendo su densidad y dureza. (Pan y col, 1998)

d) Valor Calórico, kcal/100g

Obtiene datos bastantes cercanos a los del presente estudio con valores que van de 341,70 a 385, 41, la menor concentración de este importante parámetro al igual que esta investigación se alcanzó con el tratamiento con sustitución de harina de cactus. (Padrón, C, 2010)

e) Efecto ligante %

Con solo agregar el 2% de almidón el poder ligante al agua aumenta considerablemente situación que fue corroborada cuando la propiedad ligante se incrementó significativamente ($P < 0.001$), hasta el 87,12% con el 50% de inclusión de almidón de achira, con lo cual el producto demostrará suficiente estabilidad como resultado de la separación de los líquidos y el aprovechamiento ideal de la grasa que permite mantener los cupcake por largo tiempo y mejora las características físicas del mismo. (Astiasaran, J y Martínez, A, 2003)

En la evaluación de la correlación y regresión, se asume una tendencia cuadrática con evoluciones del efecto ligante de la masa del cupcake que se eleva entre los niveles del 40 al 50 % de adición de Almidón de Achira, constituyéndose este material en una alternativa para obtener un producto pastelero de alta calidad. (Astiasaran, J y Martínez, A, 2003)

Los resultados del efecto ligante están dependiendo del porcentaje de adición de almidón de achira en un 99.09 % ($P < 0.05$) mientras que el 0.91 % puede depender de otras condiciones, como temperatura, tiempo de horneado, etc., (Astiasaran, J y Martínez, A, 2003)

Factores que influyen en la obtención de un producto final con características apropiadas de compactación, textura y aroma, logrando de este modo una completa aceptación del producto por parte de los consumidores. (Astiasaran, J y Martínez, A, 2003)

2.13 Análisis bromatológico.

2.13.1 Evaluación de la composición bromatológica del cupcake.

a) Humedad %

Menciona que los datos obtenidos en la presente investigación no coinciden, debido probablemente a que estos pasteles fueron rellenos de mermelada, incrementando notablemente el contenido de humedad del producto. (Corrales. J, 2005)

Reporta valores de humedad muy cercanos a los del presente ensayo con datos que van de 15,40 a 20.90%, evidenciándose que estos porcentajes de humedad garantizan una mejor permanencia en el tiempo de los cupcakes. (Padrón C, 2010)

Comparativamente con los resultados de este ensayo y en función de la adición del almidón de achira en diferentes porcentajes, la tendencia demuestra un relativo incremento de la humedad conforme se eleva el porcentaje de almidón debido precisamente a que al incluir este elemento en la formulación de productos de pastelería (magdalena, bizcochos, cup-

cakes), y en general en las masas batidas, estas se conservan más tiernas cuando se añaden polisacárido pues debido a sus características químicas se mantienen la fijación de agua evitando el envejecimiento prematuro. (Padrón C, 2010)

La cantidad de agua en el pan será factor decisorio para el crecimiento de hongos, aunque también hay que tener en cuenta que los productos empaquetados aún calientes, así como las altas temperaturas ambientales y el grado de contaminación ambiental favorecen el enmohecimiento del pan. (Padrón C, 2010)

b) Proteína bruta %

Por otra parte, las cantidades registradas de proteína en este tipo de pasteles, son similares, que señala que en su estudio el cupcake tuvo un contenido de proteína entre 9.11 a 9.89 %. Es importante considerara que las proteínas del almidón mezclado con el agua, forman el gluten, que forma la estructura de la masa, que retendrá todo el gas producido y formará el volumen final del cupcake. (Corral. J, 2009)

De la calidad de la proteína depende la formación y la calidad del gluten, con la inclusión del Almidón de Achira se formó un gluten tenaz y poco elástico, que tiene buena propiedad de retención de gas y es fácil de ser horneado y convertido en pan con buen volumen y miga de buena textura. Necesitan una cantidad de agua relativamente grande para hacer una masa de buena consistencia, por lo tanto dan gran rendimiento, necesitan más tiempo para mezcla y amasado y tienen buena tolerancia a la fermentación. (Corral. J, 2009)

c) Fibra %

Los resultados son muy parecidos a los de la presente investigación con un porcentaje promedio de fibra de 2,46%. Considerando que este nutriente es necesario para el buen funcionamiento del organismo, ya que es la encargada de que mantengamos una regularidad intestinal. Además, tiene la función de eliminar residuos del organismo, ya que la fibra no se digiere, sino que arrastra las diferentes sustancias de deshecho que el organismo no necesita y las elimina por las heces. Además, la fibra tiene un papel importante en el metabolismo de las grasas. (Corral. J, 2009)

d) Grasa %

En la recopilación de secretos pasteleros manifiesta que uno de los papeles importantes que realiza la grasa en pastelería es la de capturar el aire en forma de pequeñas burbujas para acumular el vapor durante el horneado generando así el volumen, además acondiciona el gluten permitiendo un adecuado desarrollo de la masa. La cantidad de grasa a utilizar depende del producto pastelero que se va a elaborar, así para la pastelería esta va de 2 al 50 %, valores que coinciden con los del presente ensayo. (Velásquez, J, 2009),

Menciona que son superiores a los de esta investigación, lo cual puede deberse a que se utilizó ingredientes en la formulación de la masa con mayor concentración de grasa, haciendo que este producto tenga un valor calórico mayor y que su consumo se limite y sea restringido para cierto grupo poblacional (diabéticos, hipertensos) pues su consumo en grandes cantidades pondría en riesgo su salud. (Corral. J, 2009)

e) Gluten

Es un elemento importante en la fabricación de pasteles es el gluten, elástico e impermeable que se encuentra principalmente en el trigo. (Ramón, Agustín, 2007).

Se crea cuando las dos proteínas de la harina la glutenina y la gliadina se combinan con el agua, mientras las dos proteínas se mezclan se forma el gluten en láminas muy finas, estas láminas elásticas atrapan el gas producido por la levadura haciendo así del gluten algo fundamental en la producción de panes y desastroso en la elaboración de pasteles que no necesitan elasticidad. (Ramón, Agustín, 2007).

2.14 Determinación de la rentabilidad económica.

2.14.1 Relación de Beneficio Costo.

Contrario al VAN, cuyos resultados están expresados en términos absolutos, este indicador financiero expresa la rentabilidad en términos relativos. La interpretación de tales resultados es en centavos por cada "dólar" que se ha invertido. (Byron Almeida, 2014)

Para el cómputo de la Relación Beneficio Costo (B/c) también se requiere de la existencia de una tasa de descuento para su cálculo. (Byron Almeida, 2014)

En la relación de beneficio/costo, se establecen por separado los valores actuales de los ingresos y los egresos, luego se divide la suma de los valores actuales de los costos e ingresos. (Byron Almeida, 2014)

Situaciones que se pueden presentar en la Relación Beneficio Costo:

- Relación B/C >0 (Byron Almeida, 2014)

Índice que por cada dólar de costos se obtiene más de un dólar de beneficio. En consecuencia, si el índice es positivo o cero, el proyecto debe aceptarse.

- Relación B/C < 0. (Byron Almeida, 2014)

Índice que por cada dólar de costos se obtiene menos de un dólar de beneficio. Entonces, si el índice es negativo, el proyecto debe rechazarse. El valor de la Relación Beneficio/Costo cambiará según la tasa de actualización seleccionada, o sea, que cuanto más elevada sea dicha tasa, menor será la relación en el índice resultante. (Byron Almeida, 2014)

La fórmula que se utiliza es:

Donde

B/C = Relación Beneficio / Costo

- 1) **Vi** = Valor de la producción (beneficio bruto)
- 2) **Ci** = Egresos (i = 0, 2, 3,4...n)
- 3) **i** = Tasa de descuento

$$B/C = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{V_i}{(1+i)^n}}{\sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+i)^n}}$$

Entonces, por cada dólar que se invierte, se obtiene una ganancia de (x) centavos de dólar. (Byron Almeida, 2014)

CAPÍTULO 3

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización y duración del experimento

El trabajo experimental se realizó en el Laboratorio de Agroindustrial de la Universidad Estatal Amazónica ubicada en el KM 2 ½ vía Napo (Paso Lateral), Cantón Puyo, Parroquia Puyo, Provincia de Pastaza de la región amazónica, entre las coordenadas geográficas 1° 10' latitud sur y 78° 10' de longitud oeste; 2° 35' de latitud sur y 76° 40' de longitud oeste, se caracteriza por ubicarse entre 200 y 800 msnm. La duración de la presente investigación fue de 120 días, tiempo en el cual se cumplió los objetivos propuestos. (Patricia Hugo, 2013)

Tabla 7. Condiciones meteorológicas de la zona (2013).

PARAMETROS	MEDIDA
Altitud	954 m.s.n.m
Humedad relativa	85%
Temperatura	25,9 °C
Pluviosidad	4500 mm/año

FUENTE: INAMHI, 2011.

3.1.1 Unidades experimentales

Para la investigación se utilizaron 300 unidades de cupcake distribuidos en 5 tratamientos (0%, 20%, 30%, 40% y 50%) con 3 repeticiones la unidad experimental tendrá 20 Cupcakes. (Patricia Hugo, 2013)

3.2 Materiales, equipos e instalaciones

Para el desarrollo del trabajo experimental se utilizaron los siguientes materiales, equipos e instalaciones que se detallan a continuación: (Patricia Hugo, 2013)

3.2.1 En la elaboración de los cupcake

a) Materiales

- Mandil
- Cofia y mascarilla
- Botas
- Guantes
- Cuchara
- Recipientes
- Cuchillo
- Recipientes graduados de 250 y 500 ml.
- Gotero
- Manga Pastelera
- Moldes metálicos/pirutines
- Fundas ziploc

b) Materia Prima e Insumos

- Almidón de Achira
- Harina Pastelera
- Leche de Vaca
- Azúcar refinada
- Canela
- Huevos
- Polvo de hornear

- Mantequilla
- Sal

c) Equipos

- Horno
- Balanza digital
- Batidora
- Mesa de Procesamiento

3.2.2 De Laboratorio

a) Determinación de proteína

(1) Instrumental

- Aparato de destilación y digestión Macro Kjendahl.
- Balones Kjendahl de 500 ml.
- Buretas
- Probetas
- Frascos Erlenmeyer de 500 ml
- Soporte universal

(2) Reactivos

- H_2SO_4 concentrado
- NaOH al 50%
- Catalizador
- H_3BO_3 al 4%
- Zinc en grano
- Indicador para Macro Kjeldahl
- HCl estandarizados al 0.1N

b) Determinación de la humedad Total

(1) Instrumental:

- Balón de destilación
- Refrigerante simple
- Pinzas soporte universal
- Reverbero eléctrico

(2) Reactivo:

- Tolueno

c) Determinación de la materia seca

- Estufa
- Termómetros.
- Balanza de precisión.
- Crisoles de porcelana.
- Espátula y escobilla.
- Bandeja, tijeras y pinzas.

d) Determinación del contenido de cenizas

- Muestra: cupcake
- Horno de incineración (mufla).
- Crisoles de porcelana.
- Desecador
- Balanza de precisión.
- Papel manteca.
- Espátula y escobilla.
- Pinza

d) Determinación del extracto etéreo

(1) Instrumental

- Aparato para extracción de grasa Goldfish
- Vasos de extracción
- Sedales de extracción de Alundum
- Porta dedales
- Balanza analítica, sensible a 0.01 mg
- Estufa con regulador de temperatura. Ajustado a 105°C
- Desecador con gel deshidratante adecuado
- Algodón absorbente.

(2) Reactivo:

- Eter dietílico

3.2.3 Pruebas Físicas

a) Determinar el porcentaje de ligación.

(1) Equipos

- Microscopio
- Fileteadora de Pan
- Bisturí
- Guantes

b) Determinar Densidad Aparente

- Balanza granataria
- Vaso de precipitación
- Probeta

3.2.4 Materiales De oficina

- Carteles
- Rótulos
- Marcadores
- Hojas de Registros
- Cámara fotográfica
- Computadora
- Libreta de apuntes

3.2.5 Tratamiento y diseño experimental.

Se evaluó los cupcake elaborados con niveles de adición de almidón de achira al 20%, 30%, 40%, 50% en sustitución de la harina pastelera y se empleó un testigo 0%. (Patricia Hugo, 2013)

El diseño experimental que se aplicó para la presente investigación fue un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cinco tratamientos, tres repeticiones cada uno y un tamaño de una muestra experimental de 20 unidades de cupcake, con arreglo combinatorio el mismo que se ajusta al siguiente modelo lineal aditivo: (Patricia Hugo, 2013)

$$X_{i.j.} = \mu + T_i + T_{iJ}$$

Donde

X_{ij}: Valor estimado de la variable

μ: Media General

T_i: Efecto del almidón de achira

T_{ij}: Error Experimental

Tabla 8. Esquema del experimento

TRATAMIENTOS	NIVEL	CODIGO	REP	TUE	Unidades Experimentales
1	0	T1	3	20	60
2	20	T2	3	20	60
3	30	T3	3	20	60
4	40	T4	3	20	60
5	50	T5	3	20	60
TOTAL					300

FUENTE: Patricia Hugo 2013.

TUE: Tamaño de la Unidad Experimental, de 20 unidades de cupcake.

3.3 Factores de estudio.

El factor de estudio del presente trabajo investigativo constituyo, en la influencia de adición de almidón de achira, en la elaboración de cupcake el mismo que fue caracterizado por sus propiedades físico químicas, calóricas y organolépticas. (Patricia Hugo, 2013)

3.4 Unidad experimental.

Tabla 9. Esquema del Adeva.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	14
Niveles de almidón de achira	4
Error	10

FUENTE: Patricia Hugo 2013.

3.5 Mediciones experimentales.

a) Análisis físico químico

- Rendimiento, %
- Densidad aparente, m/v
- pH
- Valor Calórico, kcal/kg MS
- Efecto ligante, %
- Humedad, %
- Materia Seca, %
- Proteína, %
- Fibra, %
- Grasa, %
- Ceniza, %
- Gluten, %
- Solubilidad en hidróxido de potasio (KOH), %

b) Análisis organoléptico o Sensorial

- Color, 10 puntos
- Olor, 10 puntos
- Textura, 10 puntos
- Sabor, 10 puntos
- Apariencia del producto, 10 puntos

c) Análisis Económico

- Costo de producción, USD
- Beneficio/costo, USD

3.6 Manejo del experimento

Tabla 10. Composición de los tratamientos

Normas de pastelería (Internacionales); Código Alimentario Español.

INGREDIENTES	TRATAMIENTOS				
	T1	T2	T3	T4	T5
Almidón de Achira %	00.0	20.0	30.0	40.0	50.0
Harina Pastelera	50	30	20	10	0
Azúcar refinada	20	20	20	20	20
Mantequilla	20	20	20	20	20
Polvo de hornear	5	5	5	5	5
Huevos	3	3	3	3	3
Canela	2	2	2	2	2
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%

FUENTE: Patricia Hugo 2013.

- El tamaño de la muestra se realizó en base a 1 kg.

3.7 Manejo del experimento.

3.7.1 Proceso agroindustrial.

Recepción de la materia prima: Se eliminó todas las impurezas existentes en la harina y/o almidón.

Pesado / ingredientes: Se pesó azúcar, harina, grasa, polvo de hornear, canela y huevos.

Ablandamientos de la grasa: Se incrementó la grasa y el azúcar hasta diluir completamente el azúcar.

Adición 1: Se añadió los huevos enteros y se mezcla hasta formar una masa.

Adición 2: Se adicionó la harina más polvo de hornear y canela se bate hasta obtener la masa homogénea.

Moldeado: La masa se transfirió a los moldes previamente colocado los pirutines.

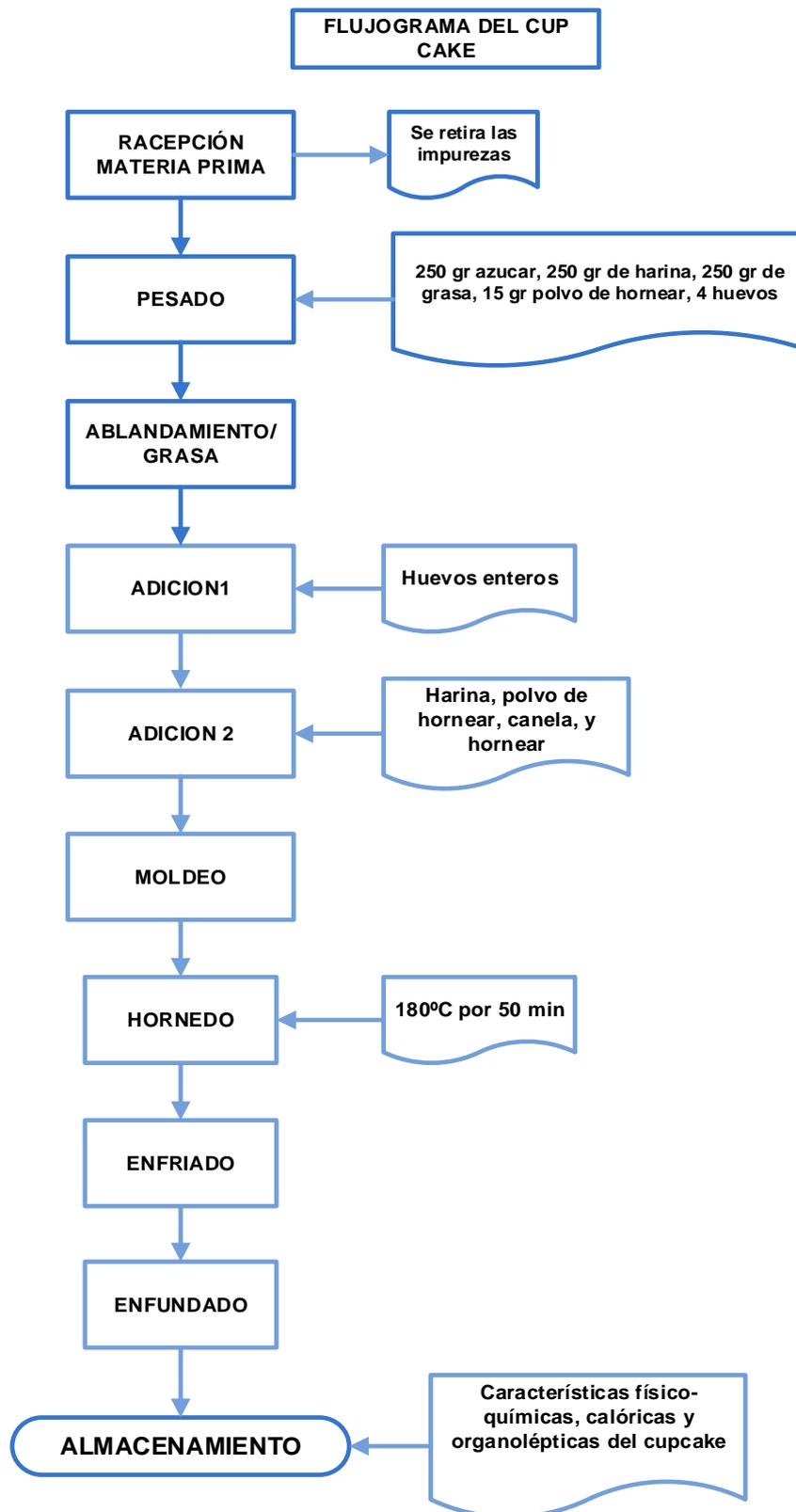
Horneado: Se calentó media hora antes el horno, y luego ingreso los moldes a Temperatura de 180°C por 50min.

Enfriado: Se dejó enfriar a Temperatura ambiente.

Enfundado: Se empacó herméticamente para posterior almacenamiento.

Almacenado: Se almacenó en lugar fresco y seco.

3.7.2 Flujograma para la elaboración del Cupcake.



3.8 Análisis estadístico.

- Análisis de Varianza (ADEVA).
- Prueba de DUNCAN para la separación de medias (estos análisis fueron corridos estadísticamente bajo los niveles de probabilidad de $(P \leq 0.05)$)
- Estadística descriptiva.

3.9 Metodología de evaluación.

Durante la toma de datos se empleo los registros de campo, se tomo los pesos iniciales de la materia prima y finales del cupcake.

3.9.1 Análisis físico químico

a) Densidad Aparente

- Con la ayuda de una balanza en gramos se pesa el cupcake sola y registrar (cupcake).
- En un vaso de precipitados de 1L se colocó una pequeña cantidad de semilla de nabo, introducir el cupcake cubierta con una película plástica.
- Cubrir la el cupcake con la semilla verificando que se cubra en su totalidad.
- Llevar a un volumen total de 1L. Este será el volumen inicial (V1).
- Sacar el cupcake con cuidado para no perder volumen y medir con la ayuda de una probeta el volumen de la semilla y registrar. (V2)

b) pH

Se utilizó una solución con adición de 1 a 2 gramos de muestra más la adición de 100 ml de agua destilada, con ayuda de un peachimetro digital medimos el potencial de hidrogeno de la muestra.

c) Valor calórico

Determinación de la energía empleando el método NIRs

Principio

El método consiste en someter una muestra a la radiación infrarrojo. La muestra recibió la radiación de la luz difusa que capturó el detector. La señal a partir del detector fue amplificado usando una respuesta logarítmica y memorizado como $\log 1/R$, donde R es la reflectancia. Los datos logaritmizados fueron ajustados para predicción de los valores de energía metabolizable. La mejor ecuación ajustada para predicción de la EMA por el NIRS fue seleccionada en base al número de variables independientes, amplitud de onda, interpretación química de la amplitud de onda, test de F e R². (Valdés y Leesson, 1992).

d) Porcentaje de efecto ligante

Se realizaron cortes transversales de 1mm y 2mm y estos mismos fueron divididos en 16 partes.

Luego se observó en un microscopio y se determinó cuántos se encuentran ligados y cuantos no, obteniendo así el porcentaje de ligación.

e) **Determinación de la Humedad inicial**

Principio

(AOAC 925.10) Conocida también como humedad tal como ofrecido (TCO), y consiste en secar la muestra en la estufa a una temperatura de 60 a 65 °C hasta peso constante, el secado tuvo una duración de 24 horas. Esta muestra posteriormente se llevó a la molienda si el caso requiere el análisis proximal. Es importante recordar que los carbohidratos al tener mayor porcentaje de azúcares, se procura controlar la temperatura cada hora, puesto que los azúcares presentes en raíces, tubérculos, cereales pueden contener pirolisis y reportar datos elevados.

$$\% \text{ HUMEDAD} = \frac{\text{A} \times 100}{\text{B}}$$

Donde

A: Peso perdido por el calentamiento en gramos

B: Peso de la muestra en gramos

f) **Determinación de la Humedad Higroscópica**

Principio

(AOAC 925.10) Las muestras desecadas a 65 °C de temperatura, aun contienen cierta cantidad de agua llamada humedad higroscópica; la humedad higroscópica químicamente está enlazada con sustancias de la muestra y depende de la composición e higroscopia del mismo. Se determinó la humedad higroscópica de las muestras en la estufa a 105°C por un tiempo de 12 horas.

g) Determinación de Cenizas

Principio

(AOAC 923.03) Se lleva a cabo por medio de incineración seca y consiste en quemar la sustancia orgánica de la muestra problema en la mufla a una temperatura de 600 °C., con esto la sustancia orgánica se combustiona y se forma el CO₂, agua, amoníaco y la sustancia inorgánica (sales minerales) se queda en forma de residuos, la incineración se llevó a cabo hasta obtener una ceniza de color gris o gris claro.

Cálculo: Donde

$$\% \text{ CENIZAS} = \frac{\text{CC} - \text{C}}{\text{W}} \times 100 \%$$

CC = Peso del crisol más la ceniza

C = Peso del crisol vacío

W = Peso de la muestra

h) Determinación de Fibra Bruta

Principio

(AOAC 930.15) Se basa en la sucesiva separación de la ceniza, proteína, sustancias se logra mediante el tratamiento con una solución débil de ácido sulfúrico y álcalis, agua caliente y acetona. El ácido sulfúrico hidroliza a los carbohidratos insolubles (almidón y parte de hemicelulosa), los álcalis transforman en estado soluble a las sustancias albuminosas, separan la grasa, disuelven parte de la hemicelulosa y lignina, el éter o acetona extraen las resinas, colorantes, residuos de grasa y eliminan el agua. Después de todo este tratamiento el residuo que queda es la fibra bruta.

i) Determinación de la Proteína Bruta

Principio

(AOAC 2001. 11) Sometiendo a un calentamiento y digestión una muestra problema con ácido sulfúrico concentrado, los hidratos de carbono y las grasas se destruyen hasta formar CO₂ y agua, la proteína se descompone con la formación de amoníaco, el cual interviene en la reacción con el ácido sulfúrico y forma el sulfato de amonio. Este sulfato en medio ácido es resistente y su destrucción con desprendimiento de amoniaco sucede solamente en medio básico; luego de la formación de la sal de amonio actúa una base fuerte al 50% y se desprende el nitrógeno en forma de amoníaco, este amoníaco es retenido en una solución de ácido bórico al 2.5% y titulado con HCl al 0.1 N.

Cálculos:

$$\% \text{ PROTEINA} = \frac{V \times N \times 14 \times f}{1000 \times W} \times 100 \%$$

Donde

V = Volumen de HCl utilizado en la titulación

N = Normalidad del HCl

14 = Equivalente-gramo del nitrógeno

W = peso de la muestra

F = Factor proteico

j) Determinación del Extracto Etéreo

Principio

(AOAC 920.39) Consiste en la extracción de la grasa de la muestra problema por la acción del dietil éter y determinar así el extracto etéreo; el solvente orgánico que se evaporó constantemente igual su condensación, al pasar a través de la muestra extrae materiales solubles. El extracto se recoge en un beaker y cuando el proceso se completa el éter se destila y se recolecta en otro recipiente y la grasa cruda que se queda en el beaker se seca y se pesa.

k) Determinación del contenido de almidón

Principio

La determinación del contenido de almidón se realizó por el método de Frank Ross, que consistió en cuantificar los azúcares reductores liberados del almidón, mediante una hidrólisis con ácido sulfúrico concentrado en cantidades de 0,1%, 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8% y 1,0% con respecto a la suspensión total, luego se procedió a hidrolizar en el autoclave a 15 PSIA durante 30 minutos, posteriormente se neutralizó con una base y se cuantificó los azúcares reductores liberados, para después establecer el grado del hidrolizado. (Talbert y Smith, 1975)

l) Determinación del contenido de Gluten

La determinación del gluten se realizó con la técnica de análisis gravimétrico. Se amasó en una cápsula 25 g de harina con 15 ml de agua, se colocó bajo el chorro de agua y sobre un tamiz muy fino para eliminar el almidón; se continuó lavando hasta que el agua no salga turbia.

Se hizo una bola con la masa y se dejó reposar durante una hora haciendo, eliminar la mayor cantidad posible de agua y se pesó en una cápsula tarada.

Calculos:

$$\% \text{ de gluten humedo} = \frac{\text{Residuo en gr}}{15} \times 100$$

El gluten húmedo se seca a 80-90°C hasta masa constante

$$\% \text{ de gluten seco} = \frac{\text{Residuo en gr}}{15} \times 100$$

m) Solubilidad de proteína en KOH

La solubilidad de proteína soluble en KOH, por el método kjeldahl y se calcula mediante la fórmula.

$$\% \text{ de solubilidad de proteína} = \frac{\% \text{ Proteína en 0.3 g de muestra}}{\% \text{ Proteína Cruda en la muestra original}}$$

3.9.2 Análisis organoléptico

Las Pruebas sensoriales de los cupcake se las realizó mediante el siguiente esquema, con una calificación para cada uno de los atributos en estudio que va de 1 – 10 puntos. Todos los tratamientos fueron evaluados por un panel de catadores no entrenado, mediante una charla dándoles a conocer cuáles deben ser las características, los datos obtenidos de este panel se analizaron con la prueba de kruskal Wallis, análisis estadístico no paramétrico. (Patricia Hugo, 2013)

3.9.3 Pruebas Afectivas

Las pruebas afectivas, son pruebas en donde el panelista expresa el nivel de grado, aceptación y preferencia de un producto alimenticio, puede ser frente a otro. Se utilizan escalas de calificación de la muestra. (Elizabeth, H BOGOTA, D.C., 2005)

Sugieren la aplicación de escala hedónica con referencia, estructurada con los mismos conceptos, a fin de facilitar su utilización por los consumidores. (Bergara-Almeida y Silva, 2002)

3.9.3.1 Escala hedónica

- 10 puntos es la más ampliamente utilizada para estudios de preferencia con adultos.

Modelo de Escala Hedónica.

1. Malo
2. Me disgusto mucho
3. Me disgusto levemente
4. Regular
5. Bueno
6. Me gusto levemente
7. Me gusto moderadamente
8. Muy bueno
9. Me gusto mucho
10. Exelente

Tabla 11. Encuesta para el panel.

Tratamiento	T1 (0%)	T2 (20%)	T3 (30%)	T4 (40%)	T5 (50%)
Color					
Aroma					
Sabor					
Apariencia					
Textura					
TOTAL					

Fuente: patricia Hugo 2013.

3.9.4 Análisis económico

a) Costo de producción

Se lo realizó sumando todos los gastos incurridos en la producción de cupcake relacionados con cada uno de los tratamientos. (Patricia Hugo, 2013)

b) Beneficio costo

Se realizó calculando el margen de utilidad, que se alcanzó al invertir 1 dólar en producción de 1 unidad de cupcake relacionado con cada uno de los tratamientos. (Patricia Hugo, 2013)

CAPÍTULO 4

4. RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSIÓN.

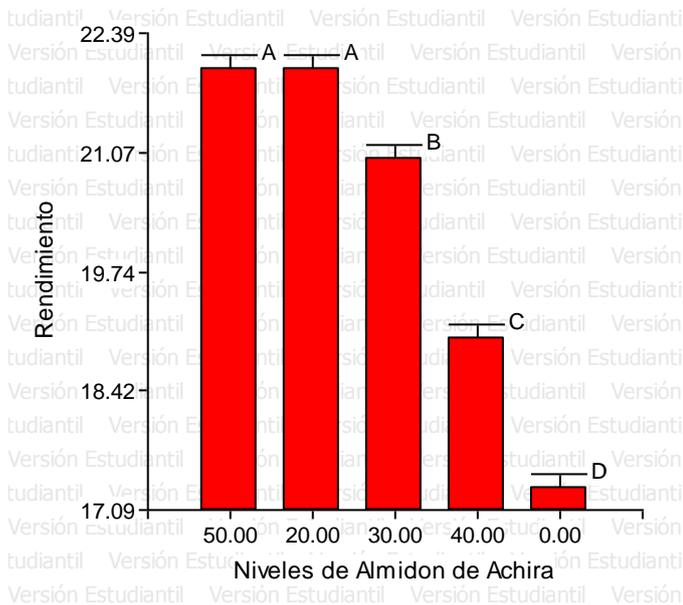
Con los antecedentes de literatura se han descrito, refiriéndose al cupcake (pastel o en taza) como, a la pequeña torta para una persona, frecuentemente cocinada en un molde similar empleado para hacer magdalenas o muffins. El cupcake se evaluó la composición físico-química, particularmente en base los porcentajes de almidón de achira que se incluyeron en su formulación. (Patricia Hugo, 2013)

A. EVALUACIÓN FÍSICA – QUÍMICA DE LOS CUPCAKE ELABORADOS CON DISTINTOS NIVELES DE ALMIDÓN DE ACHIRA (0, 20, 30, 40, 50 %).

1. Rendimiento, %

Conociendo que el rendimiento es la cantidad máxima que puede ser producida en una reacción perfectamente balanceada, al analizar esta variable podemos manifestar que los rendimientos más altos se lograron al utilizar el 20 como el 50 % de inclusión de almidón de achira, (22%) al utilizar la receta tradicional sin adición de almidón de achira este porcentaje bajo hasta 17,33%, existiendo diferencia altamente significativas entre los tratamientos con una probabilidad $P < 0,0001$. (Corrales, J., 2009), obteniendo resultados similares a los del presente ensayo, manifestando que conforme se incrementa el % de almidón de achira aumenta la producción.

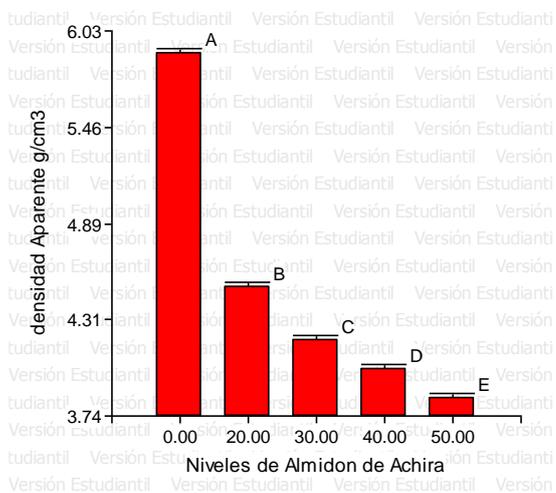
Gráfico 1. Rendimiento



2. Densidad Aparente.

Al analizar la densidad aparente de los cupcake elaborados con diferentes niveles de inclusión de almidón de achira se evidenció diferencias estadísticas altamente significativas a una probabilidad de (0,001), entre los diferentes tratamientos, encontrándose que al elaborar los cupcake sin la adición de almidón de achira la densidad aparente es mayor, con la inclusión del 50% de almidón de achira, se obtienen los valores más bajos con una media de $4,85 \text{ g/cm}^3$, lo que se debe a la mayor fragmentación de las moléculas del almidón teniendo así un alto grado de expansión de los cupcake logrando de este modo una masa mucho más esponjosa. (Zazueta – Morales, 2003). Menciona desde el punto de vista físico en la elaboración y ayuda a la expansión del producto.

Gráfico 2. Densidad Aparente



3. Potencial de Hidrógeno (pH)

Aunque puede parecer un parámetro de menor importancia, mantener el pH adecuado es el primer paso, para garantizar la seguridad y la conservación de los alimentos. Un control inadecuado del pH puede provocar el desarrollo de bacterias no deseadas en el producto, lo que podría representar un riesgo para la salud.

En la tabla No. 12 podemos observar que el pH en los diferentes tratamientos, no presenta diferencias estadísticas significativas siendo únicamente numérica la diferencia, lo cual permite determinar que la adición de diferentes niveles de almidón de achira no altera la composición química y nutricional del cupcake, con una media general de 5.25.

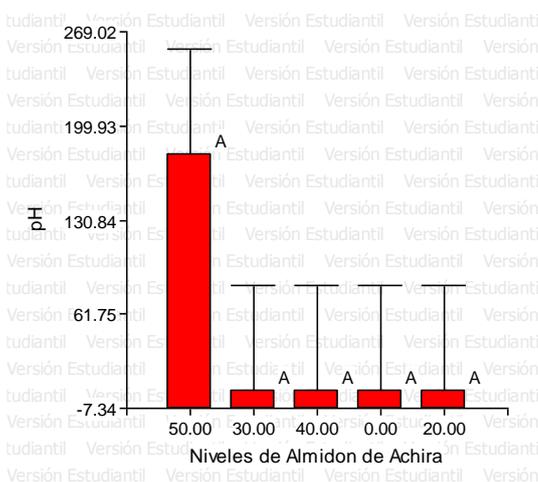
Dado que el pH de la masa tiene un valor cercano a 6, la más idónea entre las amilasas para su empleo en panificación es de origen fúngico, considerando además que pierde su actividad en la cocción, sin afectar a la conservación.

La importancia del empleo de almidones en panificación se fundamenta en que son portadoras de enzimas amilásicas que producen gran cantidad de azúcares fermentables, alimento vital para la levadura.

Los productos de panadería que han de mantenerse frescos varios días, incluso varias semanas requieren de un tratamiento diferente no solamente con la incorporación de aditivos especiales, sino también con cambios en el proceso de elaboración. Durante un tiempo prolongado, estos productos experimentan cambios físico-químicos que modifican su calidad. Influyen en estos cambios la composición química, el contenido de agua, la acidez, la temperatura ambiente.

Por todo ello, el contenido de proteínas de la harina, la cantidad de azúcar, los emulgentes y las grasas reducen el envejecimiento del producto pastelero, pero el manejar un pH adecuado durante toda la elaboración de estos productos garantiza el mantenimiento en el tiempo de los cupcake, frenando sobretodo el crecimiento de mohos, el pH optimo que garantiza una buena manufactura de los productos pastelero no debe superar el 5,35, pues con este pH se garantiza un producto terminado que mantendrá sus características en el tiempo. (Pauling, 1994) recomienda el pH entre 4.0 a 5.8 para estos productos.

Gráfico 3. Potencial de Hidrógeno (pH)



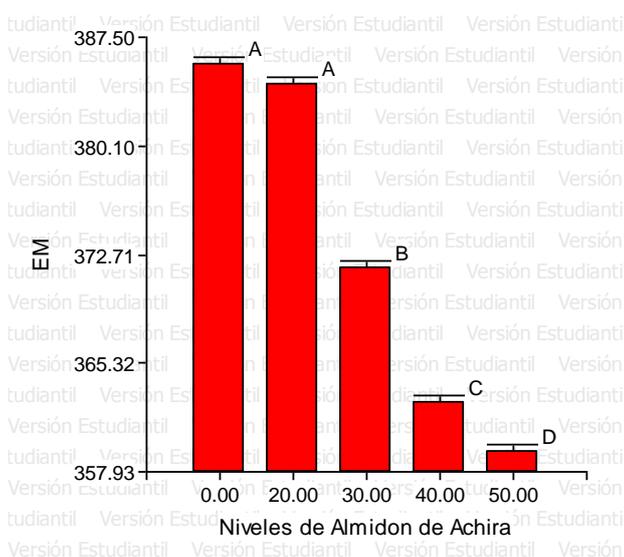
4. Valor Calórico, kcal/100g

El contenido calórico más alto se obtuvo con el tratamiento testigo (0% almidón de achira), 385 kcal/100g existiendo diferencias altamente significativas entre los tratamientos, ($P < 0,01$), estableciéndose que a medida que se incrementan los niveles de almidón de Achira, la concentración del valor calórico disminuye, siendo el tratamiento con 50% más bajos para este parámetro, (359,28 kcal/100 g), lo cual se puede atribuir que el almidón de achira en su composición química presenta una estructura que favorece a la elaboración de cupcake reduciendo la concentración de la grasa.

Esto permite que el cupcake, se almacene por más tiempo sin que este sufra el enranciamiento, además la disminución de las calorías en la salud de los seres humanos, es muy importante, este evita complicaciones nutricionales lo cual está íntimamente relacionado con el exceso de calorías que no son procesados de forma adecuada dentro del organismo humano.

(Padrón, C., 2010), obtiene datos bastantes cercanos a los del presente estudio con valores que van de 341,70 a 385, 41 kcal/100g.

Gráfico 4. Valor Calórico, kcal/100g



5. Efecto Ligante, %

En aprovechamiento de la propiedad ligante que tiene el almidón de achira, se logra la transportación de fuerzas capilares al interior de las fibras de la masa madre de los cupcake, preparada con el 50% de adición de almidón de achira, en la formulación, con diferencias altamente significativas entre los tratamientos ($P < 0.001$), respecto al efecto ligante que se obtiene en la masa madre sin almidón de achira (87,12 y 38,54 %, respectivamente).

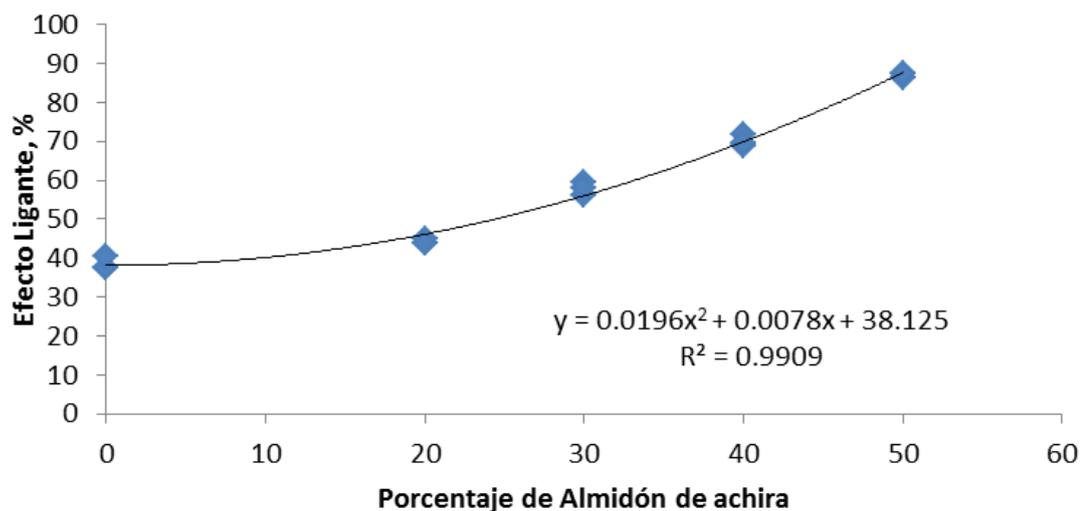
Complementariamente se evidencia que la presencia de esta raíz nativa mejora en 14,47% (20% Almidón de Achira), lo cual sin alterar la calidad físico química del producto permite importantes condiciones de textura y compactación en la preparación gastronómica y aprovechamiento de consumo lo que permiten presentaciones limpias. (Astiasaran, J y Martínez, A., 2003), menciona con solo agregar el 2% de almidón el poder ligante al agua aumenta.

Por las comprobaciones realizadas con la situación que fue corroborada la propiedad ligante se incrementó significativamente ($P < 0.001$), hasta el 87,12% con el 50% de inclusión de almidón de achira (tabla 12), el producto demostró suficiente estabilidad como resultado de la separación de los líquidos, y el aprovechamiento ideal de las grasa que permite mantener los cupcake por largo tiempo y mejora las características físicas del mismo.

En la evaluación de la correlación y regresión, se asume una tendencia cuadrática con evoluciones del efecto ligante de la masa del cupcake que se eleva entre los niveles del 40 al 50 % de adición de Almidón de Achira, constituyéndose este material en una alternativa para obtener un producto pastelero de alta calidad. Los resultados del efecto ligante están dependiendo del porcentaje de adición de almidón de achira en un 99.09 % ($P < 0.05$) mientras que el 0.91 % puede depender de otras condiciones,

como temperatura, tiempo de horneado, etc., factores que influyen en la obtención de un producto final con características apropiadas de compactación, textura y aroma, logrando de este modo una completa aceptación del producto por parte de los consumidores.

Gráfico 5. Efecto Ligante, %



6. Solubilidad de la Proteína en Hidróxido de Potasio (KOH).

Según los resultados reportados en el tabla 12 la solubilidad de la proteína en Hidróxido de Potasio (KOH), se incrementan conforme se adiciona el porcentaje de almidón de achira, utilizado en la preparación de cupcakes, los resultados más altos para este parámetro se logran con el 15% de adición de este subproducto con una media de 83,76% existiendo diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos, alcanzando una media general de 76.31.

En base a los resultados obtenidos podemos manifestar que la calidad de la proteína del almidón de achira es mejor por su solubilidad (aprovechamiento) es más alto, probablemente a que los enlaces de los

aminoácidos que forman las proteínas, son más fáciles de ser atacados por el Hidróxido de Potasio (KOH), facilitando de este modo su aprovechamiento, pues esta técnica nos permite replicar a escala lo que ocurre en nuestro organismo.

Tabla 12. Valoración Físico Químico de los Cupcake elaborados con distintos niveles de Almidón de Achira (0, 20, 30, 40, 50 %).

VARIABLES	PORCENTAJE DE ALMIDÓN DE ACHIRA					PROMEDIOS	EE	PROB
	0%	20%	30%	40%	50%			
ANALISIS FISICO QUIMICO								
RENDIMIENTO, %	17.33 d	22 a	21 b	19 c	22 a	20,26	0,15	0,0001
DENSIDAD APARENTE, g/cm ³	5.90 a	4.51 b	4.19 c	4.02 d	3.85 e	4,49	0,03	0,0001
Ph	5.23 a	5.22 a	5.29 a	5.27 a	5.25 a	5,25	0,02	0,1687
VALOR CALORICO kcal/100 g	385.62 a	384.23 a	371.78 b	362.60 c	359.28 d	369,47	0,54	0,0001
EFECTO LIGANTE, %	38.54 e	44.12 d	57.92c	70.04 b	87.12a	59,55	0,78	0,0001
SOLUBILIDAD EN KOH	65.08 c	79.05 b	80.44b	80.68b	83.76a	76,313422	58	0,0001

Prob >0,05 No existen diferencias estadísticas significativas de acuerdo al ADEVA

Prob <0,05 Existen diferencias estadísticas significativas de acuerdo al ADEVA

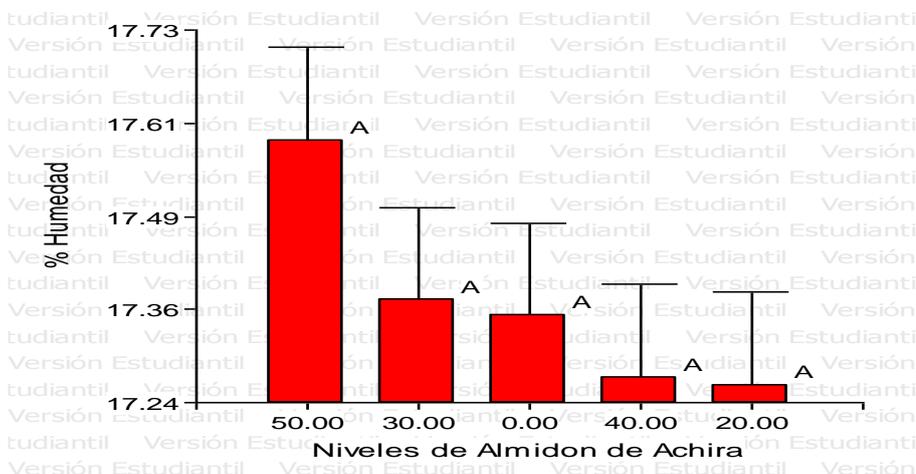
Prob <0,01 Existen diferencias estadísticas altamente significativas de acuerdo al ADEVA

B. EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DEL CUPCAKE ELABORADO CON DIFERENTES PORCENTAJES DE ADICIÓN DE ALMIDÓN DE ACHIRA.

f) Humedad %

En cuanto al contenido de Humedad, por efecto de la adición de diferentes porcentajes de almidón de achira (0, 20, 30, 40 y 50 %), no se registraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, siendo el tratamiento testigo, el que alcanzó los resultados más bajos para esta variable (17.26%), el tratamiento con 50% alcanzo mayor concentración de este parámetro. (Padrón C., 2010), reporta valores de humedad muy cercanos a los del presente ensayo con datos que van de 15,40 a 20.90%.

Gráfico 6. Humedad %

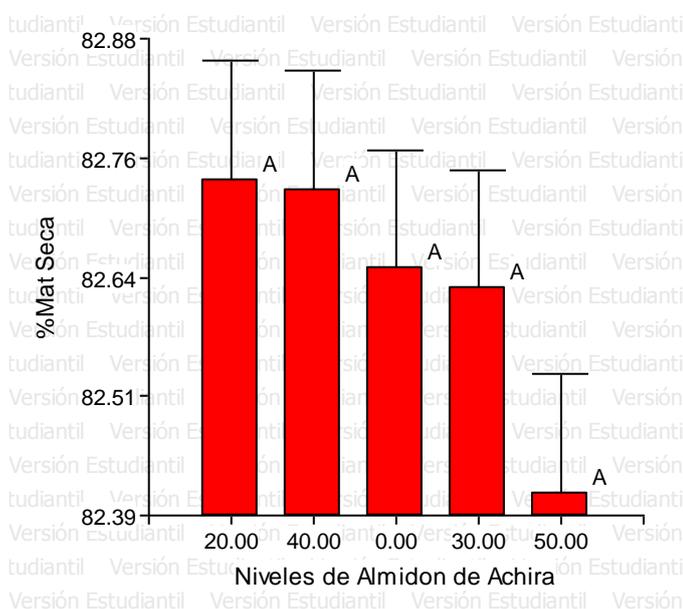


g) Materia Seca %

El contenido de materia seca por ser inversamente proporcional al contenido de humedad, registra un comportamiento inverso al parámetro anterior, es decir que el mayor contenido de materia seca (82.74 %), se registró en los cupcake sin adición de Almidón de Achira, valor que no difiere

estadísticamente ($P < 0,05$), con el contenido de materia seca de los demás tratamientos, determinándose que, los cupcake elaborados con la inclusión de Almidón de Achira, presentaron una menor cantidad de materia seca (82.73, 82.74, 82.62 y 82.42%, en su orden).

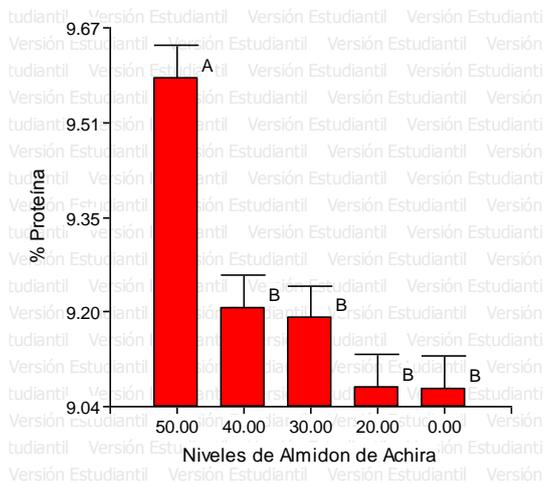
Gráfico 7. Materia Seca %



h) Proteína Bruta, %

La evaluación de la concentración de nitrógeno y su equivalente en proteína cruda, registra la mayor cantidad de este nutriente en el cupcake elaborado con 50% de adición de almidón de achira (9.58%), presentando diferencias estadísticas significativas ($P < 0,0003$), con respecto a la cantidad de este nutriente se determinada en el cupcake sin adición de Almidón de Achira, esta fue del 9.07 %, sin presentar diferencias estadísticas entre los demás tratamientos. (Corral, J., 2009) señalo datos similares de proteína entre 9.11 a 9.89 %.

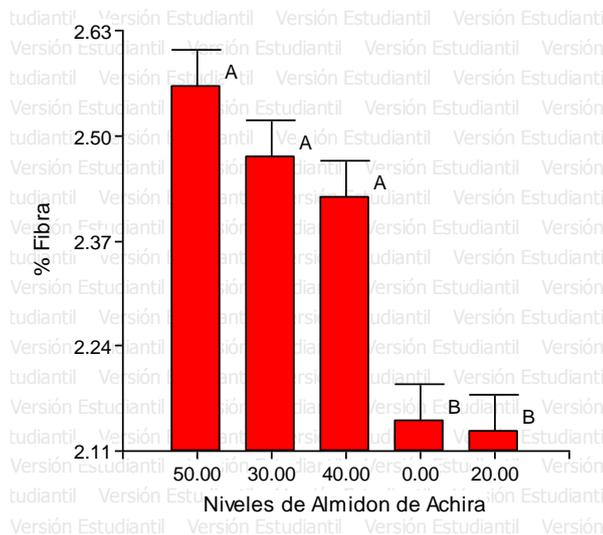
Gráfico 8. Proteína Bruta, %



i) Fibra, %

Los reportes del contenido de fibra cruda del cupcake, ubican a los tratamientos con 30, 40 y 50% de Adición de Almidón de Achira con los resultados más altos de la investigación (2.42, 2.47, y 2.56%, en su orden), existiendo diferencias altamente significativas, en cuanto a los demás tratamientos con 20 y 0 % de inclusión de este subproducto. (Corral, J., 2009), obtiene resultados muy parecidos a los de la presente investigación con un porcentaje promedio de fibra de 2,46%.

Gráfico 9. Fibra, %



j) Grasa, %

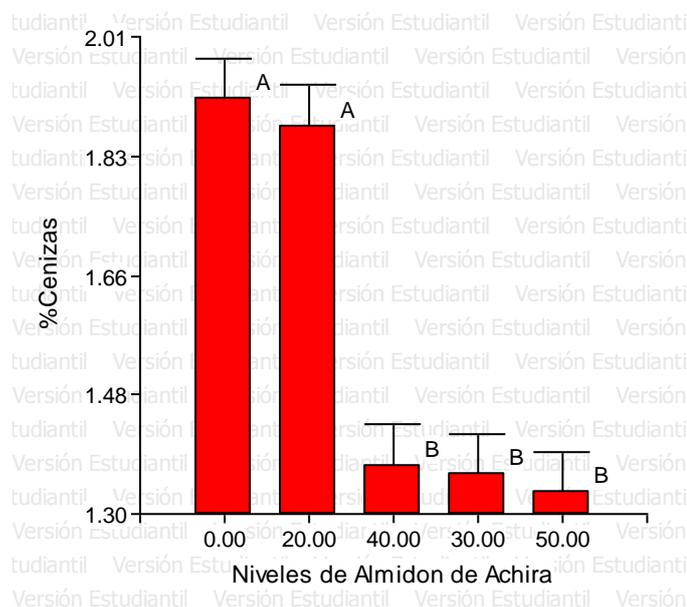
La materia grasa, es el ingrediente enriquecedor importante, pues lubrica, suaviza y hace más apetitoso el producto, las grasa son fundamentales para mantener un cuerpo sano, ya que constituyen una fuente de energía y aportan nutrientes esenciales. Además, tienen un importante papel en la producción y elaboración de alimentos, ya que gracias a ellas la comida nos sabe mejor.

La concentración de extracto etéreo que involucra la presencia de pigmentos más vitaminas liposolubles, presento diferencias estadísticas altamente significativas entre el tratamiento testigo, el que alcanzó los valores más altos para este parámetro con una media de 7.56%, a diferencia de los tratamientos con 30, 40, y 50% de adición de Almidón de Achira, registraron los valores más bajos con 6.46, 6.40, y 6.39, respectivamente. (Velásquez, J., 2009), manifiesta que la grasa ocupa un papel importante así para la pastelería esta va de 2 al 50 %, valores que coinciden con los del presente ensayo.

k) Cenizas y Materia Orgánica

La fracción de minerales totales permite registrar un 1.92 % de cenizas para el cupcake que no se le adicione Almidón de Achira, existiendo diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,0001$), el resto de tratamientos, con 30,40 y 50 de inclusión de Almidón de Achira, reportan los valores más baja para este parámetro, esta tendencia que modificarse ligeramente el porcentaje de cenizas se puede deber probablemente a la adición de los diferentes aditivos, los cuales son ricos en minerales. (Tabla 13) El comportamiento de la Materia orgánica estadísticamente fue inversamente proporcional al de las cenizas.

Gráfico 10. Cenizas y Materia Orgánica



l) Gluten, %

El porcentaje de gluten encontrado en el presente ensayo presenta diferencias altamente significativas entre los tratamientos, evidenciándose que el tratamiento del 50% de adición de Almidón de Achira, alcanzo los

valores más bajos para este parámetro, (4,20), a diferencia del tratamiento testigo, reporta los datos más elevados de concentración de gluten, como se mencionó anteriormente la presencia en grandes cantidades de este nutriente es adecuado para la elaboración de panes, pero tiene un efecto adverso para la pastelería donde no se necesita elasticidad en la masa. (Ramón, Agustín, 2007). Es un elemento importante en la fabricación de pasteles es el gluten, elástico e impermeable que se encuentra principalmente en el trigo.

Tabla 13. Evaluación de la Composición Bromatológica del Cupcake elaborado con diferentes porcentajes de adición de Almidón de Achira.

VARIABLES	PORCENTAJE DE ALMIDÓN DE ACHIRA					PROMEDIO	E.E	PROB
	0%	20%	30%	40%	50%			
BROMATOLOGICO								
Humedad %	17.36 a	17.27 a	17.38 a	17.28 a	17.58 a	17,32	0,12	0,398
Materia Seca %	82.64 a	82.73 a	82.62 a	82.72 a	82.42 a	82,6	0,12	0,398
Proteína Bruta %	9.07 b	9.07 b	9.19 b	9.20 b	9.58 a	9,22	0,05	0,0003
Fibra, %	2.14 b	2.15 b	2.42 a	2.47 a	2.56 a	2,35	0,05	0,0001
Grasa %	7.56 a	7.02 b	6.46 c	6.40 c	6.39 c	6,77	0,09	0,0001
Cenizas %	1.92 a	1.88 a	1.38 b	1.36 b	1.34 b	1,58	0,06	0,0001
Materia Organica, %	98.08 b	98.12 b	98.62 a	98.64 a	98.66 b	98,35	0,07	0,0001
Gluten, %	18.07 a	14.23 b	6.13 c	5.40 c	4.20 d	9,6	0,25	0,0001

Prob >0,05 No existen diferencias estadísticas significativas de acuerdo al ADEVA

Prob <0,05 Existen diferencias estadísticas significativas de acuerdo al ADEVA

Prob <0,01 Existen diferencias estadísticas altamente significativas de acuerdo al ADEVA

C. EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DEL CUPCAKE ELABORADO CON DIFERENTES PORCENTAJES DE ADICIÓN DE ALMIDÓN DE ACHIRA (0, 20, 30, 40 Y 50 %)

Los sentidos desempeñan una función de primer orden en la pastelería. Es el vehículo el que transmite la información a nuestro cerebro, que procesa los estímulos en relación con la información acumulada. El gusto, el tacto y la vista, son los más importantes en confitería; el olfato es el innato y te lleva siempre en buscando nuevas cosas, el Gusto, trabaja frente a un postre con unos parámetros distintos a los de la cocina salada. Todos los sentidos colaboran directamente en el gusto y selección de productos pasteleros. (Ramón, Agustín, 2007)

La prueba de Levene ($P < 0.05$), confirma las variables organolépticas significancia para la heterogeneidad de las varianzas, razón por la cual se procedió a aplicar, la prueba Chi cuadrado definió la significancia para los diferentes atributos de evaluación sensorial. (Kruskal- Wallis, 1952)

Esta prueba se llevó a cabo entre docentes y estudiantes de la Universidad Estatal Amazónica, con una muestra de 50 panelistas. (Patricia Hugo, 2013)

1. Color

Con expresiones de $8,40 \pm 0.74$ para el tratamiento con 50% de adición de Almidón de Achira, se precisó la característica de Color en mediana de grado 8 equivalentes a Bueno, caracteriza al cupcake que presenta diferencias estadísticas significativas, con respecto a los demás tratamientos. Es evidente además la respuesta del cupcake que demuestra que conforme se incrementa el porcentaje de Almidón de Achira, en la formulación del producto se registra una significancia con tendencia que se incrementa la

calidad del color llegando a ser muy bueno, “Ji cuadrado” calculada permitió la aceptación de la hipótesis alternativa. Tabla 14.

En pastelería, la responsable de la coloración de estos productos es el azúcar, que ayuda a caramelizarse en la corteza durante la cocción.

2. Aroma

Con diferencias estadísticas significativas, la característica de aroma se ve influida por la presencia del Almidón de Achira, en la elaboración del cupcake. El grado de evaluación sensorial, evidencia una condición muy buena del producto; los jueces definieron como Muy Buena a los cupcakes.

3. Sabor.

La prueba no paramétrica de Kruskal – Wallis, define un valor de Chi cuadrado calculado equivalente a 2.42, insuficiente como para encontrar diferencias significativas ($P > 0.05$); sin embargo los valores evaluados por el panel de cata corresponden a equivalencias de muy bueno (0 y 20 % Almidón de Achira) y excelente (30, 40 y 50 % Almidón de Achira), con lo que resulta fácil deducir que las características del (Almidón de achira), resultaron apropiadas para el efecto ligante y sabor.

4. Apariencia

Incluyendo la aceptabilidad para el cupcake elaborado sin almidón de achira, a medida que se incrementó el porcentaje de almidón de achira, aumentó la calidad de apariencia hasta el 50%, en conjunto los productos de los 5 tratamientos no difieren significativamente, definen un valor bajo de Chi cuadrado ($X^2 = 2.49$), no logró superar a los valores críticos de las tablas como para encontrar significancia para estas expresiones ($P > 0.05$).

5. Textura

Valores promedio de 8.00 ± 0.88 y 9.00 ± 0.97 , caracterizan a una textura muy Buena para los productos obtenidos con el 0% Almidón de Achira. Se mejora irrelevantemente este atributo a 8.5 y 9.0. En todo caso, se observó en la (tabla 14) a través de la mediana de valor 9 y equivalente a textura excelente, en todos los tratamientos que las diferencias entre medias son eminentemente casuales, ratificado por Humedad = 0.3363 no significativo al nivel $P > 0.05$ derivado de la prueba de Kruskal – Wallis.

En el siguiente gráfico se observara el comportamiento, de las características organolépticas definidas por el panel de evaluación donde se apreció con facilidad las definiciones de los jueces.

Tabla 14. Análisis Organoléptico del efecto de la adición de distintos niveles de Almidón de Achira en la elaboración de Cupcake (0, 20, 30, 40, 50%).

ATRIBUTO		NIVELES DE ALMIDON DE ACHIRA, %					H	Prob.
		0	20	30	40	50		
Color	Media	8,10 ab	7,95 b	8,00 ab	8,10 ab	8,40 a	5,47	0,205
	Mediana	7	8	8	9	9		
	DE	0,74	1,83	1,25	1,07	1,2		
Aroma	Media	7,20 b	7,70 ab	8,10 ab	8,60 a	8,80 a	8,69	0,5063
	Mediana	7,5	8	8	9	9		
	DE	1,14	1,2	1,64	1,26	1,45		
Sabor	Media	8,20 a	8,50 a	8,30 a	8,80 a	8,90 a	2,42	0,6195
	Mediana	8	8	9	9	9		
	DE	1,2	1,23	1,06	1,18	0,79		
Apariencia	Media	7,80 a	7,90 a	8,40 a	8,60 a	8,80 a	2,49	0,6225
	Mediana	7,5	8	8,5	9	9		
	DE	1,03	2,3	1,43	1,58	1,29		
Textura	Media	8,00 a	8,40 a	8,50 a	8,9 a	9,00 a	4,2	0,3363
	Mediana	9	9	9	9	9		
	DE	0,88	1,15	0,94	1,27	0,97		
<i>Prob >0,05 No existen diferencias estadísticas significativas de acuerdo al ADEVA</i>								
<i>Prob <0,05 Existen diferencias estadísticas significativas de acuerdo al ADEVA</i>								
<i>Prob <0,01 Existen diferencias estadísticas altamente significativas de acuerdo al ADEVA</i>								

D. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL CUPCAKE ELABORADO CON DIFERENTES PORCENTAJES DE ADICIÓN DE ALMIDÓN DE ACHIRA (0, 20, 30, 40 Y 50 %).

Tabla 15. Beneficio costo

CONCEPTO	MEDIDA	Costo/unidad Dólares	Tratamientos				
			0%	20%	30%	40%	50%
HARINA	kg	1	1,19	1,15	1,05	0,82	0,69
ALMIDON DE ACHIRA	kg	3	0,00	0,29	0,34	0,37	0,43
MAICENA	Kg	0,75	0,0819	0	0	0	0
AZUCAR	kg	1,25	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
HUEVOS	kg	0,15	0,275	0,28	0,275	0,275	0,275
LECHE	lt	0,75	0,045	0,05	0,045	0,045	0,045
MARGARINA	kg	2	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
POLVO DE HORNEAR	fr	1,75	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
SAL	kg	0,8	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
ESPECIES DE CANELA	kg	0,3	0,028	0,03	0,028	0,028	0,028
ALQUILER DE EQUIPO	U	13	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
MANO DE OBRA	U	8					
Total egresos			4,68	4,85	4,80	4,60	4,53
CANTIDAD OBTENIDA Unidades	U		52	57	63	66	66
COSTO DE PRODUCCIÓN, DÓLARES,	U		0,090	0,085	0,076	0,070	0,069
PRECIO VENTA U	U		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
INGRESOS TOTALES			5,2	5,7	6,3	6,6	6,6
BENEFICIO COSTO			1,11	1,18	1,31	1,44	1,46

Fuente: Patricia Hugo 2014.

Los costos de producción por Unidad. de cupcake elaborada con diferentes niveles de almidón de achira, (0,20,30,40 y 50%) se ven alterados, estos van desde 4.68 dólares en el tratamiento control, hasta \$ 4.53 al adicionar el 50% de Almidón de Achira, al analizar el beneficio costo (tabla 15). se puedo determinar que empleando Almidón de Achira, en cualquier nivel se logró un beneficio costo aceptable, el mismo que va de 0.18 a 0.46 centavos, es decir, que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 18 hasta el 46 % de utilidad neta.

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones en las que se desarrolló la presente investigación se puede llegar a las siguientes conclusiones.

1. La Calidad nutritiva del cupcake no fue alterada estadísticamente, por efecto de la adición de los diferentes niveles de Almidón de Achira adicionados, encontrándose dentro de las recomendaciones exigidas por la Normas de pastelería (Internacionales); Código Alimentario Español.
2. Con la utilización del 50% de Almidón de Achira en la elaboración del cupcake, aumentó el contenido de humedad, (17,58%), y proteína (9,58), disminuyendo el aporte calórico (359,28) además este producto presento las mejores características de color, aroma, sabor, apariencia y textura.
3. Los costos de producción disminuyen a medida que se elevaba los niveles de Almidón de achira, (\$ 0,069 con el 50% de inclusión de almidón de achira), el sabor, la apariencia y el efecto ligante del producto le da un valor agregado, mejorado la aceptabilidad de este en el mercado.
4. El efecto ligante del cupcake, aumentó considerablemente a medida que se incrementa el almidón de achira, obteniéndose un producto con mejor textura, rendimiento y compactación (87,12 con el 50% de adición de almidón de achira)

CAPÍTULO 6

6. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se desprenden en base a los resultados obtenidos son las siguientes:

- 1.** Elaborar cupcake, con menor inclusión de Almidón de Achira para poder determinar si se reducen los costos de producción y se eleva la rentabilidad y la preferencia por parte de los consumidores.
- 2.** Evaluar la vida de anaquel de este producto pastelero en función de los diferentes medios de conservación y comercialización.
- 3.** Evaluar la utilización de otros insumos como ligantes en la elaboración del cupcake, para determinar su efecto en la composición química, y características organolépticas que permitan reducir costos de producción.

CAPÍTULO 7

7. RESUMEN

La presente investigación se dirigió a determinar la influencia del almidón de achira (*Canna edulis*) para elaboración de cupcake, con el fin de obtener un producto con características físicas y un alto valor nutritivo, proporcionando al consumidor una alternativa para su mesa. La elaboración de cupcake, se realizó en el laboratorio de agroindustria; en la Universidad Estatal Amazónica.

Para la fase experimental del presente estudio se utilizó un Diseño completamente al Azar con cinco tratamientos, tres repeticiones cada uno y un tamaño de una muestra experimental de 20 unidades de cupcake, con arreglo combinatorio el mismo que se ajustó al siguiente modelo lineal aditivo.

Las variables a evaluadas fueron; en el producto final de los 5 tratamientos con sus respectivas repeticiones; Rendimiento 22%, Densidad aparente 3,85g/cm³, pH 5,25, Valor Calórico 359,28kcal/kg, Efecto ligante 87,12%, Humedad 17,58%, Materia Seca 82,42%, Proteína 9,58%, Fibra 2,56%, Grasa 6,39%, Ceniza 1,34%, Gluten 4,20% y Solubilidad en hidróxido de potasio (KOH) 83,76%, los cuales se establecieron a partir de las pruebas degustación.

En el rendimiento de balance beneficio costo se pudo apreciar que hay un incremento moderado, por motivo de pérdidas en el transcurso del proceso; existiendo mayor rendimiento en los últimos tratamientos realizado en el análisis de costos, se estableció que los cupcake, tienen el mismo costos unitario de USD 0,10 y en pareja un costo de USD 0,20; los costos dependerán de los insumos que se aplican según las formulaciones. Se

comprobó que la hipótesis alternativa, planteada en el proyecto de ésta investigación pasa a ser indudable, por cuanto los porcentajes de almidón de achira, complementando con la harina pastelera, influyen en la calidad del cupcake; y calidad nutricional del mismo.

CAPÍTULO 8

8. SUMMARY

This research was conducted to determine the influence of starch from Canna (*Canna edulis*) cupcake for processing, in order to obtain a product with physical characteristics and a high nutritional value, providing the consumer an alternative to your table. Developing cupcake was performed in the laboratory of agribusiness; Amazon at the State University.

For the pilot phase of this study used a completely randomized design with five treatments, three replicates each and a size of a sample of 20 experimental units cupcake, combinatorial accordance therewith which was adjusted to the following linear additive model .

The variables were evaluated; in the final product of the 5 treatments with their repetitions; Yield 22% Bulk density 3.85 g/cm³, pH 5.25, Caloric Value 359.28 kcal / kg, Effect binder 87.12 %, Moisture 17.58%, 82.42 % Dry Matter, Protein 9.58%, Fibre 2.56%, fat 6.39%, ash 1.34 %, 4.20% and Gluten Solubility in potassium hydroxide (KOH) 83.76%, which is established from the tasting tests.

The balance cost performance benefit could be seen that there is a moderate increase, because of losses during the process; A greater performance in the latest treatments performed in the cost analysis, it was established that the cupcake, they have the same unit costs USD 0.10 and partner at USD 0.20; costs depend on the inputs that are applied according to the formulations. It was found that the alternative hypothesis, proposed in this research project becomes no doubt, because the percentages of starch achira, complementing with the pastry flour, influence the quality of the cupcake; and nutritional quality.

CAPÍTULO 9

9. LITERATURA CITADA

- a) Vasconcellos JA. (2000) *Alimentos Funcionales*. Chapman-Estados Unidos.
- b) Hoogenkamp HW. (1994) *Estilos de vida y alimentos: los mega cambios para los mega mercados*. Oakland, CA, U.S.A; Pp: 23-29.
- c) Topping DL, Clifton PM. (2001) *Short-chain fatty acids and human colonic function: roles of resistant starch and non-starch polysaccharides*. *Physiol Rev. Australia*; Pp. 81: 1031-1064.
- d) *Molino hernando de villapeña*. Recuperado el 25 de febrero del 2014. http://www.molinovillafane.com/todo_acerca_del_trigo.html.
- e) *Canimolt*. Recuperado del 25 de febrero del 2014. <http://www.canimolt.org/harina/nutricion>.
- f) *El gastrónomo*. Recuperado del 27 de mayo del 2014. : <http://www.elgastronomo.com.ar/harina/#ixzz32wRb0IR8>.
- g) Yue P, Waring S. (1998) *Functionality of resistant starch in food applications. National Starch & Chemical reprinted from issue of Food*. Australia, Chile.
- h) *Licenciatura a distancia*. Recuperado el 25 de febrero del 2014. <http://www.aulafacil.com/proyectos/curso/Lecc-22.htm>.
- i) *Asesoría técnica en panificación francisco tejero*. Recuperado el 28 de mayo del 2014. <http://www.franciscotejero.com/tecnica/harinas/harinas>.
- j) *Cupcakes el postre de moda*. Recuperado el 28 de mayo del 2014. <http://www.celigueta.com/blog/?p=1136>.
- k) *Características generales de la leche*. Recuperado el 28 de mayo del 2014. http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/02_17_37_10a._leche.pdf.
- l) *La industria alimentaria*. Recuperado el 28 de mayo del 2014. <http://ben.upc.es/documents/eso/aliments/html>

- m)** *Harina de trigo en la gastronomía*. Recuperado 26 de febrero del 2014.
<http://www.profichef.com/info-food/almidones/harina-de-trigo/>.
- n)** Karla A. (1989), *Efecto de varios ciclos de enfriamiento/calentamiento en el contenido de almidón resistente tipo III en almidones de achira (Canna edulis Ker) y papa (Solanum tuberosum), Lost crops of the Incas: Little-known Plants of the Andes with Promise for Worldwide Cultivation*. Quito.
- o)** García Bernal, H. R; Arias R, S.L; Camacho, J.H. (1.998) *Almidón de Achira, Producción y uso industrial. Corpoica, Programa Nacional de Maquinaria y Poscosecha*. Santa Fé de Bogotá.
- p)** Coca Cadena, A. (1.998) *Utilización de los Almidones en la Industria Panificadora. En: Almidón de Achira y uso Industrial*, Santa Fe de Bogotá.
- q)** Curso de panadería y pastelería. Recuperado el 28 de mayo del 2014.
<http://www.chefuri.net/download/Curso-Panaderia-y-pasteleria>.
- r)** Montaldo, A. (1.967) *Bibliografía de raíces y tubérculos tropicales*. Maracay, Venezuela. Alcance Pp. 13.
- s)** Jhoanna C. y Roberto E. (2008 – 2009) *“Influencia Del Almidón De Achira (Canna Edulis Ker.) Para Elaboración De Muffins Adicionando Leche (Vaca, Soya) Y Edulcorantes (Azúcar, Panela)” Universidad Técnica Del Norte*. Ibarra.
- t)** Jhoanna C. y Roberto E. (2008 – 2009) (DIAS G. E; *“La Achira” Alternativa Agroindustrial para áreas de economía campesina 2003*) (2007-06). Ibarra.
- u)** *Polvo para hornear*. Recuperado el 28 de mayo del 2014.
<http://uca.mef.gub.uy>
- v)** *Energía natural en los alimentos*. Recuperado el 28 de enero del 2014, desde,
<http://www.alimentacionsana.org/PortalNuevo/actualizaciones/alimentosenergia.htm>
- w)** *Guía de Alimentación y Salud*. Recuperado 28 de enero del 2014.
<http://www.uned.es/pea-nutricion-y-dietetica>.

- x)** Espinosa, P. Vaca. R. Abad.J. (1996) *Crissman. C. Raíces y tubérculos andinos. Cultivos marginales en el Ecuador. Situación actual y limitaciones para la producción.* Abya- Yala. Quito.
- y)** Linus. P. (1994). *La importancia del Ph.* Estados Unidos.
- z)** Astiasaran, J y Martínez, A. (2003), *Alimentos composición y propiedades*, editorial scribia, Madrid España.
- aa)** Corrales, J. (2009), *Estudio del efecto de la adición de la enzima Alfa amilasa en un pan tipo Muffin elaborada con diferentes tipos de harina de trigo.* s.l.
- bb)** Choncano, A. 2009, *Propiedades Físicas y Químicas de alimentos*, Maracaibo - Venezuela
- cc)** Kruskal- Wallis (1952), *Análisis Variables no paramétricas* Nebraska – EEUU.
- dd)** Padrón, C. (2010), *Análisis físico químico del almidón de achira*, editorial acribia, Madrid – España.
- ee)** Pan y col. (1998), *Ciencia y Tecnología de los alimentos*, editorial Maseel, México DF.
- ff)** Ramón, Agustín (2007). *Recetas de pastelería del mundo dulce*, Madrid España, editorial Zap Chaido.
- gg)** Torres, K 2007, *Innovación y Desarrollo de nuevos Productos en el área pastelera, platos fríos*, editorial Santiago.
- hh)** Velásquez, J. (2009), *en su Recopilación de secretos pasteleros.* www.Chefuri.com
- ii)** Zazueta – Morales, 2003. *Solubilidad y absorción de agua*, editorial Sagarpa, Madrid España

CAPÍTULO 10

10. ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza del contenido nutricional (%), del cupcake elaborado con distintos porcentajes de almidón de achira.

% Humedad

Variable N R² R² Aj CV
% Humedad 15 0.31 0.03 1.20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	0.20	4	0.05	1.13	0.3980
TRAT	0.20	4	0.05	1.13	0.3980
Error	0.43	10	0.04		
Total	0.63	14			

%Materia Seca

Variable N R² R² Aj CV
%Mat Seca 15 0.31 0.03 0.25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	0.20	4	0.05	1.13	0.3980
TRAT	0.20	4	0.05	1.13	0.3980
Error	0.43	10	0.04		
Total	0.63	14			

% Proteína

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²</u>	<u>Aj</u>	<u>CV</u>
% Proteína	15	0.86	0.80	1.02	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	0.53	4	0.13	15.10	0.0003
TRAT	0.53	4	0.13	15.10	0.0003
Error	0.09	10	0.01		
Total	0.62	14			

% Fibra

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²</u>	<u>Aj</u>	<u>CV</u>
% Fibra	15	0.88	0.83	3.34	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	0.45	4	0.11	18.29	0.0001
TRAT	0.45	4	0.11	18.29	0.0001
Error	0.06	10	0.01		
Total	0.51	14			

% Grasa

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²</u>	<u>Aj</u>	<u>CV</u>
% Grasa	15	0.93	0.90	2.29	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>_F.V._</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	3.22	4	0.80	33.51	<0.0001
TRAT	3.22	4	0.80	33.51	<0.0001
Error	0.24	10	0.02		
Total	3.46	14			

%Cenizas

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
%Cenizas	15	0.90	0.87	6.67

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>_F.V._</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	1.05	4	0.26	23.74	<0.0001
TRAT	1.05	4	0.26	23.74	<0.0001
Error	0.11	10	0.01		
Total	1.16	14			

% Materia Orgánica

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
% Mat. Org	15	0.88	0.83	0.12

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>_F.V._</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	0.98	4	0.24	18.57	0.0001
TRAT	0.98	4	0.24	18.57	0.0001
Error	0.13	10	0.01		
Total	1.11	14			

Energía Metabolizable

Variable N R² R²Aj CV
EM 15 1.00 0.99 0.25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	1748.27	4	437.07	508.58	<0.0001
TRAT	1748.27	4	437.07	508.58	<0.0001
Error	8.59	10	0.86		
Total	1756.86	14			

% Efecto ligante

Variable N R² R²Aj CV
% Efecto Ligante 15 1.00 0.99 2.28

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	4657.30	4	1164.33	631.14	<0.0001
TRAT	4657.30	4	1164.33	631.14	<0.0001
Error	18.45	10	1.84		
Total	4675.75	14			

Rendimiento

Variable N R² R²Aj CV
Rendimiento 15 0.99 0.98 1.27

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	50.27	4	12.57	188.50	<0.0001
TRAT	50.27	4	12.57	188.50	<0.0001
Error	0.67	10	0.07		
Total	50.93	14			

% gluten

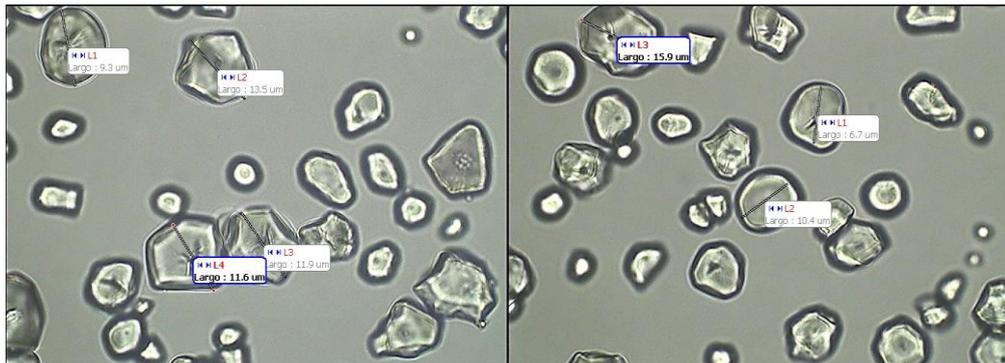
<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
% gluten	15	1.00	0.99	4.58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	455.91	4	113.98	587.51	<0.0001
TRAT	455.91	4	113.98	587.51	<0.0001
Error	1.94	10	0.19		
Total	457.85	14			

Anexo 2. Elaboración del Cupcake con distintos porcentajes de almidón de achira.

Gráfico 11. Granulo de almidón de Achira.



Fuente: Experimento

Adaptación: Patricia, 2013.

Gráfico 12. Pesado de insumos.



Fuente: Experimento

Adaptación: Patricia, 2013.

Gráfico 13. Ablandamiento de la grasa.



Fuente: Experimento

Adaptación: Patricia, 2013.

Gráfico 14. Adición de huevos y homogenizado con la grasa.



Fuente: Experimento

Adaptación: Patricia, 2013.

Gráfico 15. Adición de insumos y homogenizado de las dos masas.



Fuente: Experimento

Adaptación: Patricia, 2013.

Gráfico 16. Moldeo de la masa final.



Fuente: Experimento

Adaptación: Patricia, 2013.

Gráfico 17. Horneado de la masa.



Fuente: Experimento

Adaptación: Patricia, 2013.

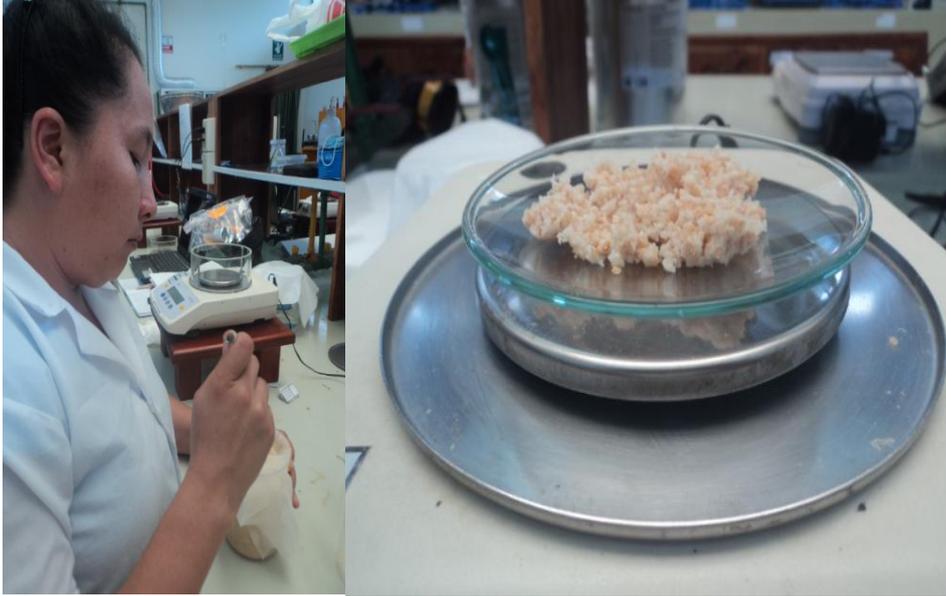
Gráfico 18. Enfriamiento y almacenado del producto terminado.



Fuente: Experimento

Adaptación: Patricia, 2013.

Gráfico 19. Determinación de porcentaje de gluten.



Fuente: Experimento

Adaptación: Patricia, 2013.

Gráfico 20. Determinación de proteína.



Fuente: Experimento

Adaptación: Patricia, 2013.

Gráfico 21. Medición del pH.



Fuente: Experimento

Adaptación: Patricia, 2013.

Anexo 3. Normas de pastelería (Internacionales).

Código Alimentario Español

Tipo: Decretos

Área: Consumo

Fecha: 19/05/1978

Reglamentación Técnico-Sanitaria para elaboración, fabricación, circulación y comercio de productos de confitería, pastelería, bollería y repostería.

Resumen: La presente Reglamentación tiene por objeto definir a efectos legales lo que se entiende por productos de confitería, pastelería, bollería y repostería y fijar con carácter obligatorio las normas de elaboración, fabricación, comercialización y, en general, la ordenación jurídica de tales productos. Será de aplicación, asimismo, a los productos importados.

DISPOSICION: DECRETO 19-5-1978, núm. 2419/1978

ORGANO-EMISOR: PRESIDENCIA DEL GOBIERNO

PUBLICACIONES:

BOE 12-10-1978, núm. 244, [pág. 23699]

RESUMEN:

CONFITERIAS Y PASTELERIAS

Reglamentación Técnico-Sanitaria para elaboración, fabricación, circulación y comercio de productos de confitería, pastelería, bollería y repostería.

AFECTADO-POR:

- Modificado, art. 14.4º, por Real Decreto 26-9-1984, núm. 1909/1984.
- Modificado, arts. 13 y 14, por Real Decreto 27-4-1983, núm. 1355/1983.

TEXTO:

Artículo único. Se aprueba la adjunta Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración, fabricación, circulación y comercio de productos de confitería, pastelería, bollería y repostería.

Disposiciones transitorias.

1.^a Las reformas y adaptaciones de las instalaciones existentes derivadas de las exigencias incorporadas a esta Reglamentación que no sean consecuencia de disposiciones legales vigentes y, en especial, de lo dispuesto en el Decreto 2519/1974, de 9 de agosto, sobre entrada en vigor, aplicación y desarrollo del Código Alimentario Español, serán llevadas a cabo en el plazo de 18 meses, a contar desde la publicación de la presente Reglamentación, salvo lo que se dispone en el artículo 13 para la instalación frigorífica, que será de tres años.

El Ministerio de Industria y Energía y la Dirección General correspondiente del Ministerio de Sanidad y Seguridad Social efectuarán los estudios necesarios para establecer el proceso de sustitución de los denominados hornos morunos por aquellos otros que desde el punto de vista higiénico sean más recomendables.

2. ^a Se permitirá a los industriales el uso de las existencias en almacén o contratadas de los envases, etiquetas, envolturas, cierres o precintos, durante un plazo de 18 meses, no pudiendo efectuarse a partir de la fecha de publicación del presente Decreto nuevas contrataciones de dichos materiales si no se ajustan a las normas de la adjunta Reglamentación.

Disposición derogatoria.

A partir de la fecha de publicación de la presente Reglamentación, quedan derogadas las siguientes disposiciones:

Orden de la Presidencia del Gobierno de 29 de diciembre de 1956 («Boletín Oficial del Estado» de 3 de enero de 1957), por la que se aprueba la Reglamentación

Técnico-Sanitaria para la Elaboración y Venta de Productos de Confitería y Pastelería.

Ordenes de la Presidencia del Gobierno de 30 de diciembre de 1958 («Boletín Oficial del Estado» de 7 de enero de 1959), de 27 de marzo de 1962 («Boletín Oficial del Estado» de 9 de abril) y 25 de septiembre de 1962 («Boletín Oficial del Estado» de 29 de septiembre), por las que se modifica la anterior.

Cuanto otras disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en el presente Real Decreto.

REGLAMENTACIÓN TÉCNICO-SANITARIA PARA LA ELABORACIÓN, FABRICACIÓN, CIRCULACIÓN Y COMERCIO DE PRODUCTOS DE CONFITERÍA, PASTELERÍA, BOLLERÍA Y REPOSTERÍA

TITULO PRELIMINAR.-AMBITO DE APLICACIÓN

Artículo 1. Ámbito.-La presente Reglamentación tiene por objeto definir a efectos legales lo que se entiende por productos de confitería, pastelería, bollería y repostería y fijar con carácter obligatorio las normas de elaboración, fabricación, comercialización y, en general, la ordenación jurídica de tales productos. Será de aplicación, asimismo, a los productos importados.

Esta Reglamentación obliga a los fabricantes, elaboradores, comerciantes e importadores de productos de confitería, pastelería, bollería y repostería.

Se considerarán fabricantes y elaboradores de confitería, pastelería, bollería y repostería aquellas personas, naturales o jurídicas, que en uso de las autorizaciones concedidas por los Organismos oficiales competentes dedican su actividad a la elaboración de los productos definidos en los artículos 2.º a 4.º.

TITULO I.-DEFINICIONES Y TIPOS DE PRODUCTOS.

Artículo 2. Productos de confitería.-A efectos de esta Reglamentación, se considerarán productos de confitería aquellos preparados cuyo ingrediente fundamental es el azúcar o azúcares comestibles, junto a otra serie de productos alimenticios o alimentarios autorizados.

Cuando los industriales o elaboradores confiteros, pasteleros, bolleros y reposteros elaboren productos que estén sujetos a las Reglamentaciones Técnico-Sanitarias de Turrone y Mazapanes, aprobada por Decreto 2182/1975, de 12 de septiembre; de Caramelos y Chicles y Otros Productos de Confitería, aprobada por Decreto 2179/1975, de 12 de septiembre; del Cacao, Chocolate, Productos Derivados y Sucedáneos de Chocolate, aprobada por Decreto 3610/1975, de 5 de diciembre, y otras relacionadas, deberán observar las normas que dichas Reglamentaciones determinen, en lo que afecta a la composición, calidad, operaciones autorizadas y prohibidas. Cuando estos productos sean fabricados para ser vendidos al por mayor a terceros, el fabricante o elaborador deberá cumplir el requisito de Registro Sanitario de Industria correspondiente a aquellas Reglamentaciones.

Artículo 3. Productos de bollería.-Se considerarán productos de bollería aquellos preparados alimenticios elaborados básicamente con masa de harinas comestibles fermentada, cocida o frita, a la que se han añadido o no otros alimentos, complementos panarios y/o aditivos autorizados.

A) Bollería ordinaria: Se considerarán productos de bollería ordinaria, piezas de forma y tamaño diverso en cuya elaboración no interviene ninguna clase de relleno ni guarnición.

B) Bollería rellena o guarnecida: Se considerará bollería rellena o guarnecida las piezas de forma, tamaño, composición y de acabado diverso rellenas o guarnecidas antes o después de su cocido o fritura, con diferentes clases de fruta o preparados dulces o salados (cremas, rellenos de todo tipo, productos de confitería, chocolatería, encurtidos, charcutería, preparados culinarios, etc.).

Artículo 4. Productos de pastelería y repostería.-Son aquellos elaborados fermentados o no, de diversa forma, tamaño y composición, integrados fundamentalmente por harinas, féculas, azúcares, grasas comestibles y otros productos alimenticios y alimentarios como sustancias complementarias.

Entre los productos de pastelería y repostería cabe distinguir dos variantes: pastelería y repostería dulce y pastelería y repostería salada. En la pastelería y repostería dulce y salada se distinguirán cinco masas básicas.

Masas de hojaldre: Masa trabajada con manteca y cocida al horno, con la que se producen hojas delgadas superpuestas.

Sus ingredientes son: harina, grasa comestible, aceite, sal y agua. Con esta masa se elaboran pasteles, cocas, bandas de crema, bandas de frutas, cazuelitas, besamela grande, milhojas, palmeras, rellenos, rusos, alfonsinos y pastas dulces y saladas, canutos, cuernos, tortillas, lazos, duquesas, pastel de manzana, lenguas de cabello, garrotes, hojas, etc.

Masas azucaradas: Son las compuestas fundamentalmente a base de harina, aceite, otras grasas y azúcares comestibles.

Con las masas azucaradas se elaboran pastas secas o de té, cazuelitas, pastas sable, pasta brisa, pasta quemada, pasta flora, tortas, mantecados, polvorones, besitos, cigarrillos, tejas, lenguas de gato, picos de pato, pitillos, carquiñolis, relajos, margaritas, mascotas, virutas, rosquillas de Santa Clara, etcétera.

Masas escaldadas: Aquellas materias a base de harina, sal, agua, leche, grasas comestibles o alcoholes naturales de características establecidas en el anexo XIII del Estatuto de la Viña, el Vino y los Alcoholes, que, precocidas al fuego, sufren luego una posterior cocción o fritura.

Con estas masas se elaboran relámpagos, lionesas, palos, bocados de dama, roscos rellenos, rosquillas delicadas, cafeteros, chocolates, pequeña-crema, etc.

Masas batidas: Se consideran masas batidas las que, habiendo sufrido este proceso técnico, dan como resultado masas de gran volumen, tiernas y suaves.

Estas se componen, fundamentalmente, de huevos, azúcares y harinas y/o almidones.

Con ellas se elaboran bizcochos, melindros, soletillas, rosquillas, mantecadas, magdalenas, bizcocho de frutas, genovesas, planchas tostadas, postres, merengues, brazos de gitano, bizcochos de Vergara, bizcochos borrachos, bizcochos de Viena, tortas de Alcázar, capuchinos, piropos, palmillas, búlgaros, tortilla, biscotelas, etcétera.

Masas de repostería: Son las elaboradas a partir de las anteriores, preparadas con relleno o guarnición de otros productos (crema, frutas, chocolate, etc.); se preparan en formas diversas y unitarias de varios tamaños.

En este grupo se incluyen también los tocinos de cielo, almendrados, yemas, masas de mazapán, mazapanes de Soto, mazapanillos, turrone, cocadas, girlache, tortas imperiales, panellets, alfajores, confites, anises, grageas, pastillas, caramelos, jarabes, confitados de frutas, mermeladas, jaleas de frutas, pralinés, trufas, figuras y motivos decorativos, huevo hilado, etc.

Las relaciones de denominaciones incluidas en este artículo y en el siguiente no tienen carácter limitativo.

Artículo 5. Otras elaboraciones.-Los obradores podrán simultanear las elaboraciones principales definidas en los artículos 2.º al 4.º con otras complementarias como son las empanadas, emparedados, canapés y tartas heladas.

TITULO II.-CONDICIONES DE LAS INDUSTRIAS, DE LOS ELABORADORES, DE LOS MATERIALES Y DEL PERSONAL

Artículo 6. Requisitos industriales.-Las industrias o elaboradores de productos de confitería, pastelería, bollería y repostería cumplirán obligatoriamente las siguientes exigencias:

1. Todos los locales destinados a la elaboración, envasado y, en general, manipulación de materias primas, productos intermedios o finales estarán debidamente aislados de cualesquiera otros ajenos a sus cometidos específicos.
2. Les serán de aplicación los Reglamentos vigentes de recipientes a presión, electrotécnicos para alta y baja tensión y, en general, cualesquiera otros de carácter industrial y de higiene laboral que conforme a su naturaleza o a su fin corresponda.
3. Los recipientes, máquinas y utensilios destinados a estar en contacto con los productos elaborados, con sus materias primas o con los productos intermedios, serán de materiales que no alteren las características de su contenido ni la de ellos mismos.
4. Los obradores de confitería, pastelería, bollería y repostería deberán tener una superficie adecuada a la elaboración, variedad, manipulación y volumen de fabricación de los productos, con localización aislada de los servicios, oficinas, vestuarios, lavabos y almacenes.
5. El agua utilizada en el proceso de fabricación y limpieza será potable desde el punto de vista físico, químico y microbiológico.
6. Las industrias, establecimientos elaboradores y almacenes de productos de confitería, pastelería, bollería y repostería dispondrán de las instalaciones frigoríficas para aquellos productos que requieran conservación por el frío, con capacidad siempre acorde con su volumen de producción y venta.

7. El horno utilizado en la cocción de las masas podrá ser de calefacción por combustible sólido, líquido o gaseoso, o mediante calefacción eléctrica.

Cuando se utilicen combustibles sólidos y las masas en cocción estén en contacto con los humos o gases desprendidos de su combustión, éstos deberán ser de tal naturaleza que no puedan originar ninguna contaminación nociva de los productos elaborados. En este tipo de hornos queda prohibido utilizar maderas que proporcionen olor o sabor desagradable, juncos, zuros de maíz u otros materiales sólidos que puedan depositar hollín sobre la masa en cocción, así como materiales de desechos que puedan desprender sustancias tóxicas en su combustión. Cuando se utilicen combustibles líquidos o gaseosos para la calefacción del horno, las masas en cocción no podrán ponerse en contacto, en ningún caso, con los humos y gases de la combustión.

Tanto si se utilizan combustibles sólidos, líquidos o gaseosos, la instalación de evacuación de humos y gases de combustión cumplirá las condiciones reglamentarias sobre contaminación atmosférica.

El almacenamiento de los combustibles sólidos deberá estar perfectamente aislado de las zonas de elaboración y almacenamiento de productos.

Artículo 7. Requisitos higiénico-sanitarios.-De modo genérico, las industrias de fabricación y elaboración de productos de confitería, pastelería, bollería y repostería habrán de reunir las condiciones mínimas siguientes:

1. Los locales de fabricación o almacenamiento y sus anexos, en todo caso, deberán ser adecuados para el uso a que se destinen, con accesos fáciles y amplios, situados a conveniente distancia de cualquier causa de suciedad, contaminación o insalubridad y separados rigurosamente de viviendas o locales donde pernocte o haga sus comidas cualquier clase de personal.

2. En su construcción o reparación se emplearán materiales verdaderamente idóneos y en ningún caso susceptibles de originar intoxicaciones o

contaminaciones. Los pavimentos serán impermeables, resistentes, lavables e ignífugos, dotándoles de los sistemas de desagües precisos.

Las paredes y los techos se construirán con materiales que permitan su conservación en perfectas condiciones de limpieza, blanqueado o pintura.

3. La ventilación e iluminación, naturales o artificiales, serán las reglamentarias y, en todo caso, apropiadas al destino, capacidad y volumen del local.

4. Dispondrán en todo momento de agua corriente potable en cantidad suficiente para la elaboración, manipulación y preparación de sus productos y para la limpieza y lavado de locales, instalaciones y elementos industriales, así como para el aseo del personal.

5. Habrán de tener servicios higiénicos con lavabo adjunto y vestuarios en número y características acomodadas a lo que prevean, en cada caso, las autoridades sanitarias. En el obrador dispondrán de lavamanos de funcionamiento no manual, en número necesario, con jabón líquido y toallas de un solo uso.

6. Todos los locales deben mantenerse constantemente en estado de gran pulcritud y limpieza, la que habrá de llevarse a cabo por los métodos más apropiados para no levantar polvo ni originar alteraciones o contaminaciones.

7. Todas las máquinas y demás elementos que estén en contacto con las materias primas o auxiliares, artículos en curso de elaboración, productos elaborados y envases serán de características tales que no puedan transmitir al producto propiedades nocivas y originar en contacto con él reacciones químicas.

Iguals precauciones se tomarán en cuanto a los recipientes, elementos de transporte, envases provisionales y locales de almacenamiento. Todos estos elementos estarán contruidos en forma tal que puedan mantenerse en perfectas condiciones de higiene y limpieza.

8. Contarán con servicios, defensas, utillajes e instalaciones, adecuados en su construcción y emplazamiento para garantizar la conservación de sus productos en óptimas condiciones de higiene y limpieza y su no contaminación por la proximidad

o contacto con cualquier clase de residuos o aguas residuales, humos, suciedad y materias extrañas, así como por la presencia de insectos, roedores, aves y otros animales.

9. Deberán poder mantener las temperaturas adecuadas, humedad relativa y conveniente circulación de aire, de manera que los productos no sufran alteración o cambio de sus características iniciales.

Igualmente deberán permitir la protección de los productos contra la acción directa de la luz solar, cuando ésta les sea perjudicial.

10. Permitirán la rotación de las existencias y remociones periódicas en función del tiempo de almacenamiento y condiciones de conservación que exija cada producto.

11. Cualesquiera otras condiciones técnicas, sanitarias, higiénicas y laborales establecidas o que establezcan, en sus respectivas competencias, los Organismos de la Administración Pública y la propia Agrupación.

Artículo 8. Condiciones generales de los materiales.-En las fábricas o en los obradores de confitería, pastelería, bollería y repostería queda excluido el uso de madera en mesas, bandejas y estanterías.

No obstante, este material será tolerado en la superficie de las mesas para preparación de masas fermentadas.

Todo material que tenga contacto con los productos de confitería, bollería y repostería, en cualquier momento de su elaboración, distribución y consumo, mantendrá las condiciones siguientes, además de aquellas otras que específicamente se señalan en esta Reglamentación.

1. Estará fabricado con materias primas adecuadas y/o autorizadas, en su caso, para el fin a que se destinen.

2. No cederá sustancias tóxicas contaminantes y, en general, ajenas a la composición normal de los productos objeto de esta Reglamentación o que, aun no siéndolo, exceda del contenido autorizado en los mismos.

3. No alterará las características de composición ni los caracteres organolépticos de los productos de confitería, pastelería, bollería y repostería.

Artículo 9. Condiciones del personal.-El personal que trabaje en tareas de fabricación, elaboración y/o envasado de los productos objeto de esta Reglamentación vestirá ropa adecuada de color claro, exclusiva para el trabajo. Deberá usar cubrecabezas o redecillas, en su caso.

La higiene de todo el personal manipulador será extremada y cumplirá obligatoriamente las exigencias generales, control de estado sanitario y aquellas otras que especifica el Código Alimentario Español en sus arts. 2.08.04, 2.08.05 y 2.08.06.

Todo productor aquejado de cualquier dolencia, padecimiento o enfermedad está obligado a poner el hecho en conocimiento de la dirección de la Empresa, quien, previo asesoramiento facultativo, determinará la procedencia o no de su continuación en ese puesto de trabajo, si éste implicara contagio para el producto elaborado o almacenado, dando cuenta del hecho a los Servicios de la Sanidad Nacional.

TITULO III.-REGISTRO SANITARIO

Artículo 10. Identificación de la industria.-Sin perjuicio de la legislación industrial competente, los industriales o elaboradores que fabriquen o importen productos de confitería, pastelería, bollería y repostería deberán registrarse en los servicios correspondientes de la Subsecretaría de la Salud, del Ministerio de Sanidad y Seguridad Social, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 797/1975, de 21 de marzo, y disposiciones que lo complementan o desarrollan.

TITULO IV.-CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS REGULADOS POR ESTA REGLAMENTACION.-MANIPULACIONES PERMITIDAS Y PROHIBICIONES

Artículo 11. Condiciones generales.-Los productos de confitería, pastelería, bollería y repostería deberán satisfacer las siguientes condiciones generales:

- a) Estar en perfectas condiciones de consumo.

- b) Proceder de materias primas que no estén alteradas, adulteradas o contaminadas.

- c) Estar exentos de materias extrañas, de gérmenes patógenos, sus toxinas o de aquellos otros microbios que por su número o especificidad puedan provocar alteraciones al consumidor.

- d) Por su carácter perecedero estarán debidamente protegidos de las condiciones ambientales adversas, de insectos u otros animales posibles portadores de contaminaciones.

- e) Estarán colocados en bandejas, cajas, envases o envolturas en condiciones técnicas apropiadas, con materiales que resistan los tratamientos de procesado y limpieza.

Artículo 12. Condiciones específicas.-a) La utilización de ingredientes en la elaboración de productos de confitería, pastelería, repostería y bollería y otras elaboraciones complementarias es tan variada que no pueden establecerse unas especificaciones claras y los productos deberán ajustarse a las declaraciones, que de cada familia de productos haga el fabricante o elaborador a la Dirección General correspondiente del Ministerio de Sanidad y Seguridad Social, en el momento del registro de la industria y la anotación de sus productos.

b) En los productos de confitería, pastelería, repostería y bollería y elaboraciones complementarias podrán utilizarse agentes aromáticos y aditivos autorizados por la Dirección General correspondiente del

Ministerio de Sanidad y Seguridad Social para los ingredientes específicos o para los productos terminados. La utilización de estos principios activos nunca provocará confusión al consumidor en lo que respecta a la composición real del producto y a la denominación con que se expendan.

c) Todos los productos de confitería, pastelería, bollería y repostería y elaboraciones complementarias estarán exentos de: *Escherichia coli* en un gramo de producto; estafilococos ADNASA positivos en 0,1 gramos y *Salmonella* y *Shigella* en 30 gramos. Asimismo no deberán contener levaduras y mohos en cantidades superiores a 500 colonias por gramo en alimentos a base de cereales, ni *Clostridium sulfitorreductores* en cantidades superiores a 1.000 colonias por gramo, principalmente en aquellos productos que puedan llevar derivados cárnicos como ingredientes.

d) Los productos alimenticios y otros ingredientes empleados en la elaboración de artículos de confitería, pastelería, bollería y repostería deberán ser aptos para el consumo, ajustándose a las características específicas de cada uno de ellos, y en los casos concretos de caramelos y chicles, miel, letra suficientemente legible y en idioma español.

Los datos a consignar son, como mínimo, los siguientes:

1. Marca registrada o nombre o razón social y domicilio.
2. Tipo de producto o denominación genérica, si lo tiene.
3. Relación de ingredientes que entren en su composición, enumerados de mayor a menor proporción.
4. Número de Registro Sanitario de la industria o elaborador, a partir de la fecha en que se ha facilitado, de conformidad con lo establecido en el artículo 10.
5. Peso neto del producto. Se establece una tolerancia en el peso de $\pm 5\%$ a la salida del producto de la fábrica, como consecuencia de las mermas naturales y de

la posible falta de uniformidad en la distribución de ciertas materias primas en el producto terminado.

6. Fecha de fabricación y el período máximo de consumo, con mención expresa, en su caso, de conservación en frío.

7. Las rotulaciones y etiquetados de los envases y embalajes se ajustarán a los preceptos generales establecidos en la Norma General de Rotulación. Etiquetado y Publicidad de los alimentos envasados y embalados, de 7 de marzo de 1975 («Boletín Oficial del Estado» número 336/1975, de 11 de marzo).

TITULO VI.-EXPORTACION E IMPORTACION

Artículo 15. Exportación.-Los productos objeto de esta Reglamentación destinados a la exportación se ajustarán a las disposiciones reglamentarias exigidas por el país de destino. Cuando estas disposiciones no aseguren el cumplimiento de las disposiciones técnicas que fija esta Reglamentación, no podrán comercializarse en España.

Artículo 16. Importación.-Los productos alimenticios objeto de esta Reglamentación producidos en el extranjero para su consumo en nuestro país deberán adaptarse, para su distribución en él, a las disposiciones establecidas en esta Reglamentación, salvo lo dispuesto en los tratados o convenios internacionales, o excepciones que pueda autorizar la Comisión Interministerial para la Ordenación Alimentaria.

TITULO VII.-RESPONSABILIDADES Y COMPETENCIAS

Artículo 17. Responsabilidades.-1. La responsabilidad inherente a la identidad del producto contenido en envases o embalajes no abiertos, íntegros, corresponde al fabricante o elaborador de productos de confitería, pastelería, bollería y repostería y otras elaboraciones complementarias o al importador, en su caso.

2. La responsabilidad inherente a la identidad del producto contenido en envases abiertos corresponde al tenedor de los mismos.

3. La responsabilidad inherente a la mala conservación del producto contenido en envases o embalajes, abiertos o no, corresponde al tenedor de los mismos.

Artículo 18. Competencias.-Los Ministerios de Industria y Energía, de Comercio y Turismo y de Sanidad y Seguridad Social, en la esfera de sus respectivas competencias, vigilarán el cumplimiento de lo anteriormente expuesto en esta Reglamentación, sancionando las infracciones que se produzcan.

TITULO VIII.-METODOS DE ANALISIS

Artículo 19. Hasta tanto no existan métodos oficiales de análisis específicos para los productos de pastelería, repostería, bollería y confitería, se utilizarán los recomendados internacionalmente o por los Institutos especializados nacionales, coordinados por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, y, en todo caso, serán aprobados previamente por Resolución de la Dirección General correspondiente del Ministerio de Sanidad y Seguridad Social.

CORRECCION DE ERRORES

En el artículo 14, número 4, donde dice: «a partir de la fecha en que se ha facilitado», debe decir: «a partir de la fecha en que sea facilitado».

Anexo 4. Resultados de laboratorio

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 02260

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA DRA. ANA CHAFLA	
Domicilio / Address	Teléfonos / Telephones
Puyo km 21/2 vía a Napo	032888118
Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested	
ACHIRA (Raíz)	
Marca comercial / Trade Mark	
No tiene	
Características del producto / Ratings of the product	
Color, Olor y sabor característico	

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	80,52	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA (%)	19,48	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA (%)	5,23	AOAC/kjeldahl
FIBRA (%)	8,16	AOAC/Gravimetrico
GRASA (%)	1,64	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	3,14	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA (%)	96,86	AOAC/Gravimetrico
CALCIO, %	0,15	AOAC/Colorimetrico
FÓSFORO, %	0,40	AOAC/Colorimetrico
ENERGIA METABOLIZABLE(Kcal/kgMS)	2864,08	AOAC/NIRS

Emitido en: Riobamba, el 5 de Noviembre de 2013


Ing. Lucía Silva Déley
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Galo Plaza 28 - 55 y Jaime Rodríguez
032366-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 02290

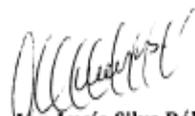
Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA DRA. ANA CHAFLA	
Domicilio / Address	Teléfonos / Telephones
Puyo km 21/2 vía a Napo	
Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested	
ALMIDON ACHIRA	
Marca comercial / Trade Mark	
No tiene	
Características del producto / Ratings of the product	
Color, Olor y sabor característico	

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	11,60	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA (%)	88,4	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA (%)	0,23	AOAC/kjeldahl
FIBRA (%)	0,0001	AOAC/Gravimetrico
GRASA (%)	0,64	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	0,53	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA (%)	99,47	AOAC/Gravimetrico
CALCIO, %	ND	AOAC/Colorimetrico
FÓSFORO, %	ND	AOAC/Colorimetrico
ENERGIA METABOLIZABLE(Kcal/kgMS)	3250	AOAC/NIRS

Emitido en: Riobamba, el 5 de Noviembre de 2013



Ing. Lucía Silva Déley
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Galo Plaza 28 - 85 y Jalma
032366-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 02379

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA DRA. ANA CHAFLA

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Puyo km 21/2 vía a Napo

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

PASTEL TESTIGO Repetición 1

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

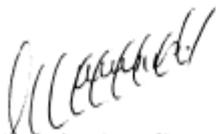
Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	17,19	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA (%)	82,81	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA (%)	9,07	AOAC/kjeldahl
FIBRA (%)	2,1	AOAC/Gravimetrico
GRASA (%)	7,91	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	1,98	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA (%)	98,02	AOAC/Gravimetrico
CALCIO, %	0,16	AOAC/Colorimetrico
FÓSFORO, %	0,10	AOAC/Colorimetrico
ENERGIA METABOLIZABLE(Kcal/100gMF)	386,47	AOAC/NIRS

Emitido en: Riobamba, el 5 de Noviembre de 2013


Ing. Lucía Silva Déley
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Calle Fieles 24 - 85 y Jaime Roldós
092200-704

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 02380

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA DRA. ANA CHAFLA

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Puyo km 21/2 vía a Napo

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

PASTEL TESTIGO Repetición 2

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	17,11	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA (%)	82,89	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA (%)	8,98	AOAC/kjeldahl
FIBRA (%)	2,14	AOAC/Gravimetrico
GRASA (%)	7,45	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	1,87	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA (%)	98,13	AOAC/Gravimetrico
CALCIO, %	0,12	AOAC/Colorimetrico
FÓSFORO, %	0,08	AOAC/Colorimetrico
ENERGIA METABOLIZABLE(Kcal/100gMF)	385,31	AOAC/NIRS

Emitido en: Riobamba, el 5 de Noviembre de 2013

Ing. Lucía Silva Déley
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Galo Plaza 28 - 55 y Jaime Roldós
032366-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA Nº 02381

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA DRA. ANA CHAFLA

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Puyo km 21/2 vía a Napo

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

PASTEL TESTIGO Repetición 3

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	17,77	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA (%)	82,23	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA (%)	9,16	AOAC/kjeldahl
FIBRA (%)	2,21	AOAC/Gravimetrico
GRASA (%)	7,33	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	1,90	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA (%)	98,10	AOAC/Gravimetrico
CALCIO, %	0,13	AOAC/Colorimetrico
FÓSFORO, %	0,06	AOAC/Colorimetrico
ENERGIA METABOLIZABLE(Kcal/100gMF)	385,07	AOAC/NIRS

Emitido en: Riobamba, el 5 de Noviembre de 2013


Ing. Lucía Silva Déley
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Galo Plaza 28 - 85 y Jaime Roldós
032366-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio. Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIAS CON SU EMPRESA"

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

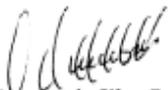
Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA DRA. ANA CHAFLA	
Domicilio / Address	Teléfonos / Telephones
Puyo km 21/2 vía a Napo	
Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested	
PASTEL TESTIGO Repetición 1 2 Y 3	
Marca comercial / Trade Mark	
No tiene	
Características del producto / Ratings of the product	
Color, Olor y sabor característico	

Resultados MICROBIOLÓGICO

Parámetro	Rch-2379	Rch-2380	Rch-2381	VLP*	Norma
Aerobios Mesófilos UFC/g	118	107	103	$< 1 \times 10^4$	AOAC991
Coliformes Totales UFC/g	34	21	27	$< 1 \times 10^4$	AOAC991.08
Mohos y Levaduras UFC/g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	AOAC991.02

Emitido en: Riobamba, el 5 de Noviembre de 2013


Ing. Lucía Silva Déley
RESPONSABLE TÉCNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Galo Plaza 28 - 56 y Jaime Roldós
032366-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 02388

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA DRA. ANA CHAFLA

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Puyo km 21/2 vía a Napo

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

PASTEL 70 /30 Repetición 1

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	17,11	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA (%)	82,89	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA (%)	9,22	AOAC/kjeldahl
FIBRA (%)	2,44	AOAC/Gravimetrico
GRASA (%)	6,51	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	1,42	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA (%)	98,58	AOAC/Gravimetrico
CALCIO, %	0,16	AOAC/Colorimetrico
FÓSFORO, %	0,09	AOAC/Colorimetrico
ENERGIA METABOLIZABLE(Kcal/100gMF)	371,38	AOAC/NIRS

Emitido en: Riobamba, el 5 de Noviembre de 2013


Ing. Lucía Silva Déley
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Galo Plaza 28 - 55 y Jaime Koldós
032366-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIAS CON SU EMPRESA"

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA Nº 02389

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA DRA. ANA CHAFLA

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Puyo km 21/2 vía a Napo

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

PASTEL 70 /30 Repetición 2

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	17,50	AOAC/Gravimétrico
MATERIA SECA (%)	82,50	AOAC/Gravimétrico
PROTEINA (%)	9,27	AOAC/kjeldahl
FIBRA (%)	2,49	AOAC/Gravimétrico
GRASA (%)	6,44	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	1,28	AOAC/Gravimétrico
MATERIA ORGANICA (%)	98,72	AOAC/Gravimétrico
CALCIO, %	0,15	AOAC/Colorimétrico
FÓSFORO, %	0,08	AOAC/Colorimétrico
ENERGIA METABOLIZABLE(Kcal/100gMF)	371,84	AOAC/NIRS

Emitido en: Riobamba, el 5 de Noviembre de 2013

Ing. Lucía Silva Déley
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB

Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios

Galo Plaza 28 - 55 y Jaime Roldós
032366-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 02390

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA DRA. ANA CHAFLA

Domicilio / Address Teléfonos / Telephones

Puyo km 21/2 vía a Napo

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

PASTEL 70 /30 Repetición 3

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	17,52	AOAC/Gravimétrico
MATERIA SECA (%)	82,48	AOAC/Gravimétrico
PROTEINA (%)	9,07	AOAC/kjeldahl
FIBRA (%)	2,49	AOAC/Gravimétrico
GRASA (%)	6,43	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	1,39	AOAC/Gravimétrico
MATERIA ORGANICA (%)	98,71	AOAC/Gravimétrico
CALCIO, %	0,15	AOAC/Colorimétrico
FÓSFORO, %	0,07	AOAC/Colorimétrico
ENERGIA METABOLIZABLE(Kcal/100gMF)	372,12	AOAC/NIRS

Emitido en: Riobamba, el 5 de Noviembre de 2013


Ing. Lucía Silva Déley
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Galo Plaza 2A - 5B y Jaime Roldós
032366-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

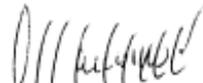
Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA DRA. ANA CHAFLA	
Domicilio / Address	Teléfonos / Telephones
Puyo km 21/2 via a Napo	
Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested	
PASTEL 70/30 Repetición 1 2 Y 3	
Marca comercial / Trade Mark	
No tiene	
Características del producto / Ratings of the product	
Color, Olor y sabor característico	

Resultados MICROBIOLÓGICO

Parámetro	Rch-2388	Rch-2389	Rch-2390	VLP*	Norma
Aerobios Mesófilos UFC/g	99	103	98	$< 1 \times 10^4$	AOAC991
Coliformes Totales UFC/g	61	42	39	$< 1 \times 10^4$	AOAC991.08
Mohos y Levaduras UFC/g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	AOAC991.02

Emitido en: Riobamba, el 5 de Noviembre de 2013


Ing. Lucia Silva Déley
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Galo Plaza 28 - 55 y Jaime Naldós
032386-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIAS CON SU EMPRESA"

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA Nº 02385

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA DRA. ANA CHAFLA	
Domicilio / Address	Teléfonos / Telephones
Puyo km 21/2 vía a Napo	
Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested	
PASTEL 60 /40 Repetición 1	
Marca comercial / Trade Mark	
No tiene	
Características del producto / Ratings of the product	
Color, Olor y sabor característico	

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	17,18	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA (%)	82,82	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA (%)	9,12	AOAC/kjeldahl
FIBRA (%)	2,49	AOAC/Gravimetrico
GRASA (%)	6,37	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	1,39	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA (%)	98,61	AOAC/Gravimetrico
CALCIO, %	0,14	AOAC/Colorimetrico
FÓSFORO, %	0,09	AOAC/Colorimetrico
ENERGIA METABOLIZABLE(Kcal/100gMF)	363,49	AOAC/NIRS

Emitido en: Riobamba, el 5 de Noviembre de 2013


Ing. Lucía Silva Déley
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Gato Plaza 28 - 88 y Jaime Rolón
032366-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 02386

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA DRA. ANA CHAFLA

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Puyo km 21/2 vía a Napo

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

PASTEL 60 /40 Repetición 2

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	17,32	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA (%)	82,68	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA (%)	9,30	AOAC/kjeldahl
FIBRA (%)	2,42	AOAC/Gravimetrico
GRASA (%)	6,31	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	1,43	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA (%)	98,57	AOAC/Gravimetrico
CALCIO, %	0,11	AOAC/Colorimetrico
FÓSFORO, %	0,05	AOAC/Colorimetrico
ENERGIA METABOLIZABLE(Kcal/100gMF)	363,26	AOAC/NIRS

Emitido en: Riobamba, el 5 de Noviembre de 2013


Ing. Lucía Silva Déley
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Calle Plaza 28 - 55 y Jaime Roldós
032366-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIAS CON SU EMPRESA"

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 02387

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA DRA. ANA CHAFLA

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Puyo km 21/2 vía a Napo

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

PASTEL 60 /40 Repetición 3

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

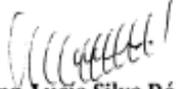
Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	17,33	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA (%)	82,67	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA (%)	9,19	AOAC/kjeldahl
FIBRA (%)	2,36	AOAC/Gravimetrico
GRASA (%)	6,48	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	1,31	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA (%)	98,69	AOAC/Gravimetrico
CALCIO, %	0,10	AOAC/Colorimetrico
FÓSFORO, %	0,04	AOAC/Colorimetrico
ENERGIA METABOLIZABLE(Kcal/100gMF)	361,06	AOAC/NIRS

Emitido en: Riobamba, el 5 de Noviembre de 2013


Ing. Lucía Silva Déley
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Calle Finca 20 - 55 y Jaime Naldón
032200-704

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

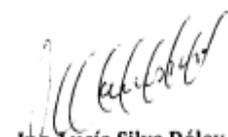
Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA DRA. ANA CHAFLA	
Domicilio / Address	Teléfonos / Telephones
Puyo km 21/2 vía a Napo	
Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested	
PASTEL 60/40 Repetición 1 2 Y 3	
Marca comercial / Trade Mark	
No tiene	
Características del producto / Ratings of the product	
Color, Olor y sabor característico	

Resultados MICROBIOLÓGICO

Parámetro	Rch-2385	Rch-2386	Rch-2387	VLP*	Norma
Aerobios Mesófilos UFC/g	105	111	109	< 1x10 ⁴	AOAC991
Coliformes Totales UFC/g	38	41	51	< 1x10 ⁴	AOAC991.08
Mohos y Levaduras UFC/g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	AOAC991.02

Emitido en: Riobamba, el 5 de Noviembre de 2013



Ing. Lucía Silva Déley
RESPONSABLE TÉCNICO

SETLAB
Servicios de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Gal. Plaza 28 - 55 y Jaime Roldós
032366-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 02382

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA DRA. ANA CHAFLA

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Puyo km 21/2 vía a Napo

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

PASTEL 50 /50 Repetición 1

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	17,49	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA (%)	82,51	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA (%)	9,55	AOAC/kjeldahl
FIBRA (%)	2,68	AOAC/Gravimetrico
GRASA (%)	6,52	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	1,54	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA (%)	98,46	AOAC/Gravimetrico
CALCIO, %	0,18	AOAC/Colorimetrico
FÓSFORO, %	0,08	AOAC/Colorimetrico
ENERGIA METABOLIZABLE(Kcal/100gMF)	359,43	AOAC/NIRS

Emitido en: Riobamba, el 5 de Noviembre de 2013

Ing. Lucía Silva Déley
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Galo Fiala 28 - 58 y Jaime Roldós
032386-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 02383

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA DRA. ANA CHAFLA

Domicilio / Address Teléfonos / Telephones

Puyo km 21/2 vía a Napo

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

PASTEL 50 /50 Repetición 2

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	17,57	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA (%)	82,43	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA (%)	9,72	AOAC/kjeldahl
FIBRA (%)	2,59	AOAC/Gravimetrico
GRASA (%)	6,39	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	1,27	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA (%)	98,43	AOAC/Gravimetrico
CALCIO, %	0,15	AOAC/Colorimetrico
FÓSFORO, %	0,09	AOAC/Colorimetrico
ENERGIA METABOLIZABLE(Kcal/100gMF)	360,12	AOAC/NIRS

Emitido en: Riobamba, el 5 de Noviembre de 2013

Ing. Lucía Silva Déley
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Galo Plaza 28 - 86 y Jaime Roldós
052366-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA Nº 02384

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA DRA. ANA CHAFLA

Domicilio / Address

Teléfonos / Telephones

Puyo km 21/2 vía a Napo

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

PASTEL 50 /50 Repetición 3

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

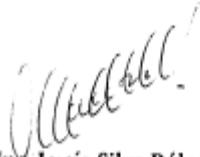
Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	17,69	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA (%)	82,31	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA (%)	9,48	AOAC/kjeldahl
FIBRA (%)	2,41	AOAC/Gravimetrico
GRASA (%)	6,28	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	1,20	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA (%)	98,80	AOAC/Gravimetrico
CALCIO, %	0,12	AOAC/Colorimetrico
FÓSFORO, %	0,07	AOAC/Colorimetrico
ENERGIA METABOLIZABLE(Kcal/100gMF)	358,28	AOAC/NIRS

Emitido en: Riobamba, el 5 de Noviembre de 2013


Ing. Lucía Silva Déley
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Calle Plaza 28 - 88 y Jaime Koldós
032366-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA DRA. ANA CHAFLA	
Domicilio / Address	Teléfonos / Telephones
Puyo km 2 1/2 vía a Napo	
Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested	
PASTEL 50/50 Repetición 1 2 Y 3	
Marca comercial / Trade Mark	
No tiene	
Características del producto / Ratings of the product	
Color, Olor y sabor característico	

Resultados MICROBIOLÓGICO

Parámetro	Rch-2382	Rch-2383	Rch-2384	VLP*	Norma
Aerobios Mesófilos UFC/g	103	101	99	$< 1 \times 10^4$	AOAC991
Coliformes Totales UFC/g	33	31	29	$< 1 \times 10^4$	AOAC991.08
Mohos y Levaduras UFC/g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	AOAC991.02

Emitido en: Riobamba, el 5 de Noviembre de 2013

Ing. Lucía Silva Déley
RESPONSABLE TÉCNICO

SETLAB
Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Gale Plaza 2B - 5B y Jaime Roldós
052366-764

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"